

**METODE SIMPLE MULTI ATRIBUT RATING
(SMART) UNTUK MENENTUKAN SISWA
BERPRESTASI YANG LAYAK MENJADI
SISWA TELADAN**

(Studi Kasus: SDN Rempoa 01)

SKRIPSI



DEO AMDANI

181011450675

PROGRAM STUDI TEKNIK INFOMATIKA

FAKULTAS ILMU KOMPUTER

UNIVERSITAS PAMULANG

TANGERANG SELATAN

2023



FAKULTAS ILMU KOMPUTER
PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : DEO AMDANI
NIM : 1811450675
Program Studi : Teknik Informatika
Fakultas : Ilmu Komputer
Jenjang Pendidikan : Strata 1

Menyatakan bahwa skripsi yang saya buat dengan judul:

METODE SIMPLE MULTI ATRIBUTE RATING(SMART) UNTUK
MENENTUKAN SISWA BERPRESTASI YANG LAYAK MENJADI
SISWA TELADAN(Studi Kasus: SDN Rempoa 01)

1. Merupakan hasil karya tulis ilmiah sendiri, bukan merupakan karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar akademik oleh pihak lain, dan bukan merupakan hasil plagiat.
2. Saya ijinkan untuk dikelola oleh Universitas Pamulang sesuai dengan norma hukum dan etika yang berlaku.

Pernyataan ini saya buat dengan penuh tanggung jawab dan saya bersedia menerima konsekuensi apapun sesuai aturan yang berlaku apabila di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Pamulang,

.....

(Deo Amdani)



FAKULTAS ILMU KOMPUTER
PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA

LEMBAR PERSETUJUAN

NIM : 181011450675
Nama : DEO AMDANI
Program Studi : TEKNIK INFORMATIKA
Fakultas : Ilmu Komputer
Jenjang Pendidikan : STRATA 1
Judul Skripsi : METODE SIMPLE MULTI ATRIBUTE
RATING(SMART) UNTUK MENENTUKAN
SISWA BERPESTASI YANG LAYAK
MEJADI SISWA TELADAN. (Studi Kasus:
SDN Rempoa 01)

Skripsi ini telah diperiksa dan disetujui oleh pembimbing untuk
persyaratan sidang skripsi

Pamulang,

Pembimbing

Nurhasanah S.Kom.,M.Kom.

NIDN : 0430099202

Mengetahui
Ketua Program Studi Teknik Informatika

Achmad Udin Zailani, S.Kom., M.Kom.

NIDN.0429058303



FAKULTAS ILMU KOMPUTER
PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA

LEMBAR PENGESAHAN

NIM : 181011450675
Nama : DEO AMDANI
Program Studi : TEKNIK INFORMATIKA
Fakultas : Ilmu Komputer
Jenjang Pendidikan : STRATA 1
Judul Skripsi : METODE SIMPLE MULTI ATRIBUT RATING(SMART) UNTUK MENENTUKAN SISWA BERPRESTASI YANG LAYAK MENJADI SISWA TELADAN.(Studi Kasus: SDN Rempoa 01)

Skripsi ini telah dipertahankan di hadapan dewan penguji ujian skripsi fakultas Teknik, program studi Teknik Informatika dan dinyatakan **LULUS**.

Pamulang,

Penguji I

Penguji II

S.Kom., M.Kom.

NIDN :

S. Kom., M.Kom.

NIDN :

Pembimbing

Nurhasanah S.Kom.,M.Kom.

NIDN : 0430099202

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Informatika

Achmad Udin Zailani, S.Kom., M.Kom

NIDN.0429058303

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada kehadiran Allah Yang Maha Esa yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-nya kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan penulisan skripsi yang berjudul "**METODE SIMPLE MULTI ATRIBUTE RATING (SMART) UNTUK MENENTUKAN SISWA BERPRESTASI YANG LAYAK MENJADI SISWA TELADAN. (Studi Kasus: SDN Rempoa 01)**" yang merupakan salah satu persyaratan untuk menyelesaikan program studi strata satu (S1) pada program studi Teknik Informatika di Universitas Pamulang.

Dengan segala keterbatasan, penulis menyadari pula bahwa skripsi ini takkan terwujud tanpa bantuan, bimbingan, dan dorongan dari berbagai pihak. Untuk itu, dengan segala kerendahan hati, penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. (HC) H. Darsono, selaku Ketua Yayasan Sasmita Jaya.
2. Bapak Dr. E. Nurzaman, AM., M.M., M.Si., selaku Rektor Universitas Pamulang
3. Bapak Dr.Ir.H.Sarwani M.M., M.T., selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Pamulang.
4. Bapak Achmad Udin Zailani, S.Kom., M.Kom., selaku Ketua Program Studi Teknik Informatika di Universitas Pamulang.
5. Ibu Nurhasanah S.kom M.kom selaku Dosen Pembimbing skripsi yang telah sabar membimbing dan memberikan motivasi serta masukan kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
6. Seluruh Bapak dan Ibu Dosen yang telah memberikan ilmu selama mengikuti perkuliahan di Universitas Pamulang
7. Bapak Agung Supriyanto S.Pd.,M.pd selaku Kepala Sekolah SDN Rempoa 01 yang telah memberikan izin serta data-data yang dibutuhkan penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.

8. Bapak dan Ibu Guru SDN REMPOA 01 yang telah membantu dalam proses melakukan penelitian.
9. Bapak dan Ibu yang selalu memberikan doa serta memberikan dukungan kepada penulis sehingga skripsi ini dapat diselesaikan.
10. Saudara dan sahabat-sahabatku, terutama teman-teman kuliah yang telah memberikan dukungan moral untuk terus meyelesaikan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa penulisan tugas akhir ini masih jauh dari kata kesempurnaan dan masih terdapat banyak kekurangan. Oleh karena itu segala kritik dan saran yang bersifat membangun sangat penulis harapkan demi mencapai hasil yang lebih baik.

Pamulang,

(Deo Amdani)

ABSTRACT

Being a model student or an outstanding student is the dream of every student at school. The achievements obtained are of course based on an ability to the knowledge possessed by each student. SDN Rempoa 01 has many achievements in academics and no academics. Therefore the school wants to give appreciation or predicate to outstanding students who meet the criteria. So that the students who have been selected to be the most outstanding students at SDN Rempoa 01 are used as role models for other students to be more enthusiastic about learning. But to determine the outstanding students in this school is still not computerized and tends to be subjective, in which the determination is only based on the criteria of report cards, attendance and the results of the teachers' meetings. So that it takes quite a long time and the results of decisions are of less quality and less fair to other students who may meet the standard. The researcher provides a solution by building a decision support system with the method used in the decision support system, namely the SMART method and the criteria used are the criteria for report cards, attendance, discipline, activeness in learning, activeness in extracurricular activities, attitudes, and skills. With the existence of a website-based decision support system, it can help and speed up the process of determining outstanding students who deserve to be model students at SDN Rempoa 01. Decision support systems that are built by applying a combination of the SMART method which can calculate with multi criteria can provide quality results. and effective

Keywords: SPK, SMART, Selection of outstanding students, model students

XVI + V chapter 164 pages; 65 figures, 45 tables Reference list 26(2018-2022)

ABSTRAK

Menjadi siswa teladan maupun siswa berprestasi adalah impian setiap siswa di sekolah. Prestasi yang didapat tentu didasarkan dengan suatu kemampuan terhadap pengetahuan yang di miliki oleh masing-masing siswa. SDN Rempoa 01 ini memiliki banyak prestasi dalam bidang akademik dan non akademik. Oleh karena itu pihak sekolah ingin memberikan apresiasi atau predikat kepada siswa berprestasi yang memenuhi kriteria. Sehingga siswa yang telah di pilih menjadi siswa paling berprestasi di SDN Rempoa 01 tersebut dijadikan teladan bagi siswa-siswi yang lain agar semakin semangat belajar. Tetapi untuk menentukan siswa berprestasi di sekolah ini masih belum terkomputerisasi dan cenderung subjektif, dimana dalam menentukannya hanya berdasarkan kriteria nilai raport, kehadiran dan hasil rapat para guru. Sehingga membutuhkan waktu yang cukup lama dan hasil keputusan kurang berkualitas dan kurang adil bagi siswa lain yang kemungkinan memenuhi standar. Peneliti memberikan solusi dengan membangun sistem pendukung keputusan dengan Metode yang digunakan dalam sistem pendukung keputusan yaitu metode SMART dan kriteria yang gunakan yaitu kriteria Nilai raport, Absensi, Kedisiplinan, Keaktifan dalam belajar, Keaktifan dalam kegiatan ekstrakurikuler, Sikap, dan Ketrampilan. Dengan adanya sistem Sistem pendukung keputusan yang dibangun dengan berbasis website dapat membantu dan mempercepat proses penentuan siswa berprestasi yang layak menjadi siswa teladan pada SDN Rempoa 01. Sistem pendukung keputusan yang dibangun dengan menerapkan kombinasi antara metode SMART yang dapat menghitung dengan multikriteria dapat memberikan hasil yang berkualitas dan efektif

Kata kunci: SPK, SMART,Pemilihan siswa berprestasi, siswa teladan

XVI + V bab 164 halaman; 65 gambar, 45 tabel Daftar acuan 26(2018-2022)

DAFTAR ISI

LEMBAR PERNYATAAN	ii
LEMBAR PERSETUJUAN	iii
LEMBAR PENGESAHAN	iv
KATA PENGANTAR.....	v
ABSTRACT	vii
ABSTRAK	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL	xvi
BAB I	1
PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi Masalah	2
1.3 Rumusan Masalah	3
1.4 Batasan Masalah.....	3
1.5 Tujuan Penelitian.....	3
1.6 Manfaat Penelitian.....	4
1.7 Metodelogi Penelitian.....	4
1.8 Sistematika Penulisan.....	6
BAB II	8
LANDASAN TEORI.....	8
2.1 Penelitian Terkait	8
2.2 Landasan Teori	9
2.2.1 Siswa	9

2.2.2	Prestasi Belajar.....	10
2.2.3	Siswa Teladan	10
2.2.4	Sistem.....	10
2.2.5	Keputusan.....	11
2.2.6	Sistem Pendukung Keputusan (SPK).....	11
2.2.7	Simple Multi-Atribute Rating Technique (SMART).....	12
2.2.8	Kelebihan Metode SMART	14
2.2.9	Pengertian Website.....	14
2.2.10	Hypertext Preprocessor (PHP)	15
2.2.11	MySQL.....	15
2.3	Basis Data.....	15
2.3.1	Entity Relationship Diagram (ERD)	16
2.3.2	Transformasi ERD ke LRS	18
2.3.3	Logical Record Structure (LRS)	20
2.4	Unified Modeling Language (UML).....	21
2.4.1	Use Case Diagram.....	21
2.4.2	Activity Diagram.....	23
2.4.3	Sequence Diagram	25
2.4.4	Class Diagram	26
2.5	XAMPP	28
2.6	Metode Waterfall.....	29
2.7	Pengujian Sistem	30
2.7.1	Black Box Testing.....	30
2.7.2	White Box Testing	30
BAB III.....		31
ANALISA DAN PERANCANGAN.....		31

3.1	Analisa Sistem	31
3.1.1	Analisa Sistem Berjalan	31
3.1.2	Analisa Sistem Usulan	31
3.1.3	Analisa Sistem pendukung keputusan.....	32
3.2	Contoh Perhitungan	33
3.3	Perancangan Basis Data	41
3.3.1	Entity Relationship Diagram (ERD)	41
3.3.2	Entity Relationship Diagram (ERD) ke Logical Record Structure (LRS)	43
3.3.3	Logical Record Structure (LRS)	44
3.3.4	Spesifikasi Database.....	44
3.4	Perancangan Unified Modeling Language (UML).....	46
3..4.1	Use Case Diagram.....	46
3..4.2	Activity Diagram.....	48
3..4.3	Sequence Diagram	54
3..4.4.	<i>Class Diagram</i>	63
3.5.	Perancangan Layar (Interface)	64
BAB IV	98
IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN	98
4.1.	Implementasi	98
4.1.1.	Implementasi Perangkat Lunak.....	98
4.1.2	Implentasi Perangkat Keras.....	98
4.1.3	Sistem Interface.....	99
4.2.	Pengujian Sistem	110
4.2.1.	Pengujian Black Box.....	110
4.2.2.	Pengujian <i>White Box</i>	116

BAB V.....	160
PENUTUP.....	160
5.1. Kesimpulan.....	160
5.2. Saran	160
DAFTAR PUSTAKA	161
LAMPIRAN.....	164

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 One to One	17
Gambar 2. 2 One to Many.....	17
Gambar 2. 3 Many to Many	17
Gambar 2. 4 Contoh ERD	18
Gambar 2. 5 One to One	19
Gambar 2. 6 One to Many.....	19
Gambar 2. 7 Many to Many	19
Gambar 2. 8 Contoh ERD ke LRS	20
Gambar 2. 9 Contoh LRS.....	21
Gambar 2. 10 Contoh Use Case	23
Gambar 2. 11 Contoh Activity Diagram	25
Gambar 2. 12 Contoh Sequence Diagram.....	26
Gambar 2. 13 Contoh Class Diagram	28
Gambar 2. 14 Metode Waterfall.....	29
Gambar 3. 1 Activity Diagram Sistem Berjalan	31
Gambar 3. 2 Activity Diagram Sistem Usulan.....	32
Gambar 3. 3 ERD.....	42
Gambar 3. 4 ERD ke LRS.....	43
Gambar 3. 5 LRS	44
Gambar 3. 6 Use Case Diagram	47
Gambar 3. 7 Activity Diagram Login	48
Gambar 3. 8 Activity Diagram Data Kriteria.....	49
Gambar 3. 9 Acitivy Diagram Sub Kriteria	50
Gambar 3. 10 Activity Diagram Alternatif	51
Gambar 3. 11 Activity Diagram Penilaian.....	52
Gambar 3. 12 Activity Diagram Perhitungan	52
Gambar 3. 13 Activity Diargam Hasil	53
Gambar 3. 14 Activity Diagram User	53
Gambar 3. 15 Activity Diagram Profil.....	54
Gambar 3. 16 Activity Diagram Logout	54

Gambar 3. 17 Sequence Diagram Login	55
Gambar 3. 18 Sequence Diagram Data Kriteria.....	56
Gambar 3. 19 Sequence Diagram Data Sub Kriteria	57
Gambar 3. 20 Sequence Diagram Data Alternatif	58
Gambar 3. 21 Sequence Diagram Data Penilaian	59
Gambar 3. 22 Sequence Diagram Data Perhitungan.....	60
Gambar 3. 23 Sequence Diagram Data Hasil Akhir	60
Gambar 3. 24 Sequence Diagram Data User	61
Gambar 3. 25 Sequence Diagram Data Profil.....	62
Gambar 3. 26 Sequence Diagram Logout	62
Gambar 3. 27 Class Diagram Sistem Usulan	63
Gambar 3. 28 User Interface Halaman Login	64
Gambar 3. 29 User Interface Halaman Menu Dashboard Admin	65
Gambar 3. 30 User Interface Halaman Menu Data Kriteria	66
Gambar 3. 31 User Interface Halaman Menu Data Sub Kriteria	67
Gambar 3. 32 User Interface Halaman Menu Data Alternatif	68
Gambar 3. 33 User Interface Halaman Menu Data Penilaian.....	69
Gambar 3. 34 User Interface Halaman Perhitungan	70
Gambar 3. 35 User Interface Halaman Menu Data Hasil Akhir	71
Gambar 3. 36 User Interface Halaman Menu Data User	72
Gambar 3. 37 User Interface Halaman Menu Data Profil.....	73
Gambar 3. 38 User Interface Halaman Logout	73
Gambar 4. 1 Halaman <i>Login</i>	99
Gambar 4. 2 Halaman Dashboard Admin	100
Gambar 4. 3 Halaman Data Kriteria	101
Gambar 4. 5 Halaman Data Sub Kriteria	102
Gambar 4. 10 Halaman Data Alternatif	103
Gambar 4. 12 Halaman Data Penilaian	104
Gambar 4. 14 Halaman Data Perhitungan.....	105
Gambar 4. 15 Lanjutan Halaman Data Perhitungan	106
Gambar 4. 16 Lanjutan Halaman Data perhitungan.....	107
Gambar 4. 21 Halaman Data Hasil Akhir	108

Gambar 4. 22 Halaman Data User	108
Gambar 4. 24 Halaman Data Profil.....	109
Gambar 4. 25 Halaman Logout.....	109
Gambar 4. 26 <i>Flow Graph Login</i>	118
Gambar 4. 27 Flow Graph Tambah Data Kriteria.....	121
Gambar 4. 28 <i>Flow Graph</i> Edit Data Kriteria.....	124
Gambar 4. 29 <i>Flow Graph</i> Hapus Data Kriteria.....	126
Gambar 4. 30 <i>Flow Graph</i> Simpan Data Sub Kriteria.....	128
Gambar 4. 31 Flow Graph Edit Sub Kriteria	131
Gambar 4. 32 <i>Flow Graph</i> Hapus Sub Kriteria	133
Gambar 4. 33 <i>Flow Graph</i> Tambah Data Alternatif	135
Gambar 4. 34 <i>Flow Graph</i> Edit Data Alternatif	137
Gambar 4. 35 <i>Flow Graph</i> Hapus Data Alternatif	139
Gambar 4. 36 Flow Graph Input Penilaian	141
Gambar 4. 37 <i>Flow Graph</i> Edit Penilaian.....	144
Gambar 4. 38 Flow Graph Data Hasil Akhir	146
Gambar 4. 39 <i>Flow Graph</i> Tambah Data <i>User</i>	149
Gambar 4. 40 <i>Flow Graph</i> Edit Data <i>User</i>	153
Gambar 4. 41 <i>Flow Graph</i> Hapus Data <i>User</i>	155
Gambar 4. 42 <i>Flow Graph</i> Data Profil	158
Gambar 4. 43 <i>Flow Graph</i> Logout.....	159

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Simbol-Simbol ERD	16
Tabel 2. 2 Simbol-Simbol Use Case	22
Tabel 2. 3 Simbol-Simbol Activity Diagram	24
Tabel 2. 4 Simbol-Simbol Sequence Diagram.....	25
Tabel 2. 5 Simbol-Simbol Class Diagram.....	27
Tabel 3. 1 Kriteria	32
Tabel 3. 2 Alternatif	33
Tabel 3. 3 Normalisasi Bobot Kriteria	33
Tabel 3. 4 Hasil Nilai Utility.....	37
Tabel 3. 5 Hasil Perhitungan total.....	41
Tabel 3. 7 User	44
Tabel 3. 8 Alternatif	45
Tabel 3. 9 Kriteria	45
Tabel 3. 10 Penilaian.....	45
Tabel 3. 11 Sub_Kriteria	46
Tabel 3. 12 Hasil	46
Tabel 4. 1 Pengujian <i>Black Box Login</i>	110
Tabel 4. 2 Pengujian Black Box Data Kriteria.....	111
Tabel 4. 3 pengujian Black Box Data Sub Kriteria.....	112
Tabel 4. 4 Pengujian Black Box Data Alternatif	112
Tabel 4. 5 Pengujian Black Box Data Penilaian	113
Tabel 4. 6 Pengujian Black Box Data Perhitungan.....	114
Tabel 4. 7 Pengujian Black Box Data Hasil Akhir	114
Tabel 4. 8 Pengujian Black Box Data User	115
Tabel 4. 9 Pengujian Black Box Data Profil	115
Tabel 4. 10 Pengujian Black Box Logout	116
Tabel 4. 11 Pengujian <i>White Box Login</i>	116
Tabel 4. 12 Pengujian <i>White Box</i> Tambah Data Kriteria	119
Tabel 4. 13 Pengujian <i>White Box</i> Edit Data Kriteria	122
Tabel 4. 14 pengujian <i>White Box</i> Hapus Data Kriteria	125

Tabel 4. 15 Pengujian White Box Simpan Sub Kriteria	127
Tabel 4. 16 Pengujian White Box Edit Sub Kriteria.....	129
Tabel 4. 17 Pengujian <i>White Box</i> Hapus Sub Kriteria	131
Tabel 4. 18 Pengujian <i>White Box</i> Tambah Data Alternatif.....	134
Tabel 4. 19 Pengujian White Box Edit Data Alternatif	136
Tabel 4. 20 Pengujian <i>White Box</i> Hapus Data Alternatif.....	138
Tabel 4. 21 Pengujian White Box Input Penilaian	140
Tabel 4. 22 Pengujian Whiter Box Edit Penilaian	142
Tabel 4. 23 Pengujian <i>Whiter Box</i> Data Hasil Akhir	145
Tabel 4. 24 Pengujian <i>White Box</i> Tambah Data <i>User</i>	147
Tabel 4. 25 Pengujian White Box Edit Data <i>User</i>	150
Tabel 4. 26 Pengujian <i>White Box</i> Hapus Data <i>User</i>	154
Tabel 4. 27 Pengujian <i>White Box</i> Data Profil	156
Tabel 4. 28 Pengujian <i>White Box Logout</i>	159

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Melalui dunia pendidikan menghasilkan generasi-generasi penerus bangsa yang memiliki kualitas yang baik untuk melanjutkan dan meneruskan kepemimpinan suatu bangsa. Sehingga pendidikan mempunyai peranan penting dalam setiap kemajuan dan keberlangsungan suatu bangsa.(Pradana et al., 2018)

Menjadi siswa teladan maupun siswa berprestasi adalah impian setiap siswa di sekolah. Prestasi yang didapat tentu didasarkan dengan suatu kemampuan terhadap pengetahuan yang dimiliki oleh masing-masing siswa.

SDN Rempoa 01 merupakan lembaga pendidikan yang terletak di Jl. Wijaya Kusuma 1 No 24, RT.3/RW.8, Rempoa, Kec. Ciputat Tim, Kota Tangerang Selatan, Banten 15412. SD ini memiliki banyak prestasi dalam bidang akademik dan non akademik. Oleh karena itu pihak sekolah ingin memberikan apresiasi atau predikat kepada siswa berprestasi yang memenuhi kriteria. Sehingga siswa yang telah dipilih menjadi siswa paling berprestasi di SDN Rempoa 01 tersebut dijadikan teladan bagi siswa-siswi yang lain agar semakin semangat belajar. Tetapi untuk menentukan siswa berprestasi di sekolah ini masih belum terkomputerisasi dan cenderung subjektif, dimana dalam menentukannya hanya berdasarkan kriteria nilai raport, kehadiran dan hasil rapat para guru. Sehingga membutuhkan waktu yang cukup lama dan hasil keputusan kurang berkualitas dan kurang adil bagi siswa lain yang kemungkinan memenuhi standar.

Sistem pendukung keputusan adalah suatu sistem informasi yang dapat membantu proses pengambilan keputusan yang bersifat semi terstruktur dan tidak terstruktur, yang berarti tidak seorang pun tahu bagaimana keputusan tersebut diambil. Sistem pendukung keputusan merupakan perangkat lunak berbasis komputer yang memiliki spesifikasi untuk menghasilkan keputusan yang terbaik bagi manajemen, dalam penyelesaian masalah yang dihadapi. Pada penerapan

Sistem Pendukung Keputusan ,membutuhkan database-database, sebagai dasar dalam menghasilkan keputusan (Ramadhan et al., 2019).

Untuk mengatasi kekurangan yang telah diuraikan diatas, maka peneliti tertarik membangun sebuah Sistem Pendukung Keputusan yang dapat membantu, meningkatkan akurasi dalam menentukan siswa berprestasi agar sesuai dengan kriteria yang diinginkan. Metode yang digunakan dalam sistem pendukung keputusan yang diusulkan yaitu metode SMART dan kriteria yang gunakan yaitu kriteria Nilai raport, Absensi, Kedisiplinan, Keaktifan dalam belajar, Keaktifan dalam kegiatan ekstrakurikuler, Sikap, dan Ketrampilan. Metode SMART dipilih karena penambahan atau pengurangan alternatif tidak akan mempengaruhi perhitungan pembobotan karena setiap penilaian tidak saling bergantungan dan lebih sederhana sehingga tidak diperlukan perhitungan yang rumit dengan pemahaman matematika yang kuat. Dengan ada sistem pendukung keputusan ini diharapkan dapat memberikan hasil keputusan siswa berprestasi yang di lebih akurat dan tentunya sesuai dengan kriteria-kriteria yang diinginkan.

Berdasarkan uraian diatas, maka penulis tertarik untuk melakukan penelitian pada lembaga pendidikan SDN Rempoa 01 dengan memilih **judul “METODE SIMPLE MULTI ATRIBUT RATING(SMART) UNTUK MENENTUKAN SISWA BERPRESTASI YANG LAYAK MENJADI SISWA TELADAN.(Studi Kasus: SDN Rempoa 01)”**.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan diatas, peneliti menyimpulkan bahwa identifikasi masalahnya adalah sebagai berikut:

- a. Proses untuk menentukan siswa berprestasi masih secara konvesional sehingga membutuhkan waktu yang cukup lama .
- b. Proses dalam menentukan siswa berprestasi hanya berdasarkan kriteria nilai raport dan kehadiran Sehingga hasil penentuan siswa berprestasi kurang berkualitas dan kurang efektif.

1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang dan identifikasi masalah diatas, maka dapat disimpulkan rumusan masalah yang akan diselesaikan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Bagaimana membangun sistem pendukung keputusan yang dapat menentukan siswa berprestasi dengan cepat?
- b. Bagaimana membangun sistem pendukung keputusan yang multikriteria. Sehingga hasil penentuan siswa berprestasi yang berkualitas dan efektif?

1.4 Batasan Masalah

Agar pembahasan penelitian ini tidak menyimpang dari masalah yang telah diidentifikasi, maka diperlukan batasan-batasan masalah sebagai berikut:

- a. Penilaian siswa berprestasi menggunakan metode SMART dengan kriteria Nilai raport, Absensi, Kedisiplinan, Keaktifan dalam belajar, Keaktifan dalam kegiatan ekstrakurikuler, Sikap, dan Ketrampilan.
- b. Sistem pendukung keputusan dibangun dengan menggunakan bahasa pemrograman PHP.
- c. Data berasal dari SDN Rempoa 01
- d. Penilaian siswa berprestasi hanya dilakukan terhadap siswa-siswi kelas 3, kelas 4 dan kelas 5.

1.5 Tujuan Penelitian

Berdasarkan dari permasalahan yang dihadapi, dapat ditentukan tujuan yang akan dicapai yaitu:

- a. Membuat sistem pendukung keputusan yang memudahkan dan dapat lebih mempercepat proses penentuan siswa berprestasi.
- b. Membangun sistem pendukung keputusan yang multikriteria sehingga memperoleh hasil penentuan siswa berprestasi yang berkualitas dan adil.

1.6 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang dapat diperoleh dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. membantu pihak sekolah untuk menentukan siswa berprestasi dan dapat mengetahui siswa mana yang mengalami peningkatan dalam proses belajar.
- b. Penelitian ini diharapkan dapat menambah wawasan dan pengalaman mengenai judul yang diteliti bagi penulis, serta penelitian ini didasari dari teori-teori yang telah dipelajari selama di bangku perkuliahan
- c. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat dijadikan sebagai bahan refrensi bagi penelitian yang lain sejenis atau relevan dengan penelitian ini.

1.7 Metodelogi Penelitian

a. Pengumpulan Data

Metodelogi penelitian yang digunakan dalam proses pengumpulan data terdiri dari beberapa proses yaitu sebagai berikut:

1. Observasi

Penulis melakukan pengamatan secara langsung pada SDN Rempoa 01 untuk meminta izin penelitian di sekolah tersebut dan pengamatan berikutnya tentang proses penentuan siswa berprestasi yang sedang berjalan.

2. Studi Pustaka

Studi pustaka dilakukan dengan mencari studi serupa pada jurnal yang telah dipubliskan untuk memberikan pemahaman dan pengetahuan peneliti mengenai objek penelitian serta metode yang akan digunakan. Selain itu studi pustaka juga diperoleh dari paper jurnal ilmiah dan buku referensi terkait.

3. Wawancara

Penulis melakukan wawancara kepada pihak SDN Rempoa 01 mengenai hal-hal yang diperlukan untuk membantu dalam pengumpulan data seperti kriteria-kriteria yang akan digunakan dalam penentuan siswa berprestasi.

b. Metode Pengembangan Sistem

Dalam penelitian ini metode pengembangan sistem yang digunakan oleh penulis adalah metode *waterfall*.

Metode *waterfall* meliputi aktifitas sebagai berikut (Rivalda & Ardiansyah, 2017):

1. Analisis.

Dalam tahap ini penulis melakukan Analisa kebutuhan aplikasi berdasarkan hasil analisis data penelitian untuk tujuan memperoleh informasi kebutuhan pengguna pada sistem yang akan digunakan.

2. Desain.

Pada tahap ini penulis membuat desain dari database sistem, alur kerja sistem, dan tampilan user interface sistem sesuai dengan kebutuhan aplikasi.

3. Pengkodean(*coding*).

Ditahap ini penulis menuliskan kode program secara modular dengan membuat modul-modul yang nantinya digabungkan menjadi satu.

4. Pegujian (*testing*).

Pada tahap ini penulis melakukan pengujian dengan menggunakan *blackbox* dan *whitebox* dari sisi output yang dihasilkan apakah telah sesuai dengan yang diharapkan atau belum dan untuk mengetahui apakah masih terdapat kesalahan atau tidak.

5. Pemeliharaan (*maintenance*)

Pada tahap terakhir ini penulis melakukan pemeliharaan terhadap aplikasi dari segi peningkatan dan pembaharuan sistem kedepannya.

1.8 Sistematika Penulisan

Dalam penulisan tugas akhir ini terdapat sistematika penulisan. Berikut merupakan uraian singkat mengenai struktur penulisan masing-masing bab adalah sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Dalam bab I pendahuluan membahas tentang latar belakang, identifikasi masalah, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, metodologi penelitian dan sistematika penulisan.

BAB II LANDASAN TEORI

Dalam bab II landasan teori membahas tentang penelitian terkait yang berisi uraian singkat dari beberapa penelitian dan tinjauan pustaka yang berisi teori-teori yang mendukung atau berkaitan dengan materi.

BAB III ANALISA DAN PERANCANGAN

Dalam bab III analisa dan perancangan membahas tentang berbagai hal yang berkaitan dengan analisa sistem yang terdiri dari analisa sistem yang sedang berjalan dan analisa sistem usulan serta perancangan sistem yang terdiri dari perancangan basis data sampai dengan perancangan *user interface*.

BAB IV IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

Dalam bab IV implementasi dan pengujian membahas tentang implementasi serta pengujian sistem pendukung keputusan yang telah dibuat.

BAB V**PENUTUP**

Dalam bab V penutup membahas tentang kesimpulan yang dihasilkan dari penelitian ini serta saran kepada penulis untuk perbaikan sistem pendukung keputusan yang dikembangkan.

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Penelitian Terkait

Penelitian yang dilakukan oleh (Maya et al., 2021), dengan judul “ Analisis Metode SMART dalam Pemilihan Siswa Berprestasi Di SD Swasta GKPS 1 Pematangsiantar” penelitian ini menjelaskan bahwa pada SD Swasta GKPS 1 Pematangsiantar pemilihan siswa berprestasi hanya dapat dilihat dari transkrip nilai, padahal masih banyak standar lainnya yang dapat digunakan untuk mengukur siswa berprestasi. Maka dari kekurangan tersebut peneliti membangun suatu sistem pendukung keputusan dengan menggunakan metode SMART yang memiliki kriteria atau atribut tertentu yang digunakan sebagai media pengambilan keputusan, kriteria yang digunakan dalam penelitian ini yaitu kriteria nilai rata-rata raport, absensi, prilaku, kerapian, dan kerajinan. Hasil dari penelitian ini adalah berhasil membangun sebuah sistem pendukung keputusan dengan menerapkan metode teknologi penilaian multi-atribut (SMART) dapat membuatnya lebih mudah identifikasi siswa yang berprestasi di SD Swasta GKPS 1 Pematangsiantar.

Penelitian yang dilakukan oleh (Kosanke, 2019) dengan judul “ Sistem Pendukung Keputusan Dengan Menerapkan Metode Simple Multi Atribut Rating Technique (SMART) Dalam Menentukan Siswa Berprestasi (Studi Kasus Di SMA Negeri 1 Sentajo Raya) penelitian menjelaskan bahwa Metode SMART adalah salah satu metode penunjang keputusan yang memiliki kriteria dan atribut tertentu yang digunakan sebagai media pengambilan keputusan. Penelitian ini menggunakan metode SMART untuk menentukan siswa berprestasi di kelas pada SMA N 1 Sentajo Raya. Selama ini siswa berprestasi hanya dilihat dari nilai raport, padahal banyak kriteria yang lain bisa dijadikan pedoman untuk menentukan siswa berprestasi seperti kehadiran, kelakuan, kerapian, kerajinan. Penelitian ini dilakukan dengan harapan wali kelas dapat lebih mudah menentukan siswa berprestasi secara objektif, selain itu kemungkinan terjadinya kesalahan saat pengelolahan data siswa lebih kecil karena sistem ini dibangun sesederhana mungkin agar mudah digunakan dan dapat lebih menghemat waktu. Hasil dari

penelitian ini adalah dapat memudahkan dalam menentukan siswa berprestasi di kelas pada SMAN 1 Senjajo Raja, dapat meminimalisir terjadinya human error saat pengolahan data siswa, dan dapat mudah dipahami, dimengerti serta sesuai dengan kriteria yang dibutuhkan oleh SMAN 1 Sentajo Raya.

Penelitian yang dilakukan oleh (Angel et al., 2022) dengan judul “ Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Kelas Unggulan Pada Siswa Baru di SMK Negeri Menggunakan Metode SMART (Studi Kasus: SMK Negeri 1 Binjai) penelitian ini menjelaskan bahwa pada SMK Negeri 1 Binjai proses pemilihan kelas unggulan masih menggunakan sistem manual pemilihan dengan cara tersebut akan membutuhkan waktu yang cukup lama sehingga tidak efektif dan efisien.Sistem keputusan yang dirancang menggunakan metode SMART dimana dalam setiap kriteria diberi bobot kemudian dihitung dengan menggunakan rumus SMART. Teknik pengambilan keputusan multi kriteria ini didasarkan pada teori bahwa setiap alternatif terdiri dari sejumlah kriteria yang memiliki nilai-nilai. Hasil dari penelitian berupa output sistem rekomendasi siswa yang akan masuk kelas unggulan. Manfaat penelitian ini memberikan media informasi pengambilan keputusan bagi pihak sekolah untuk memutuskan siswa yang layak masuk ke kelas unggulan.

2.2 Landasan Teori

Landasan teori ini menjelaskan tentang tinjauan pustaka yang berisi teori teori atau materi yang berkaitan dengan penelitian ini

2.2.1 Siswa

Menurut ketentuan umum undang-undang RI No. 20 Tahun 2003 tentang sistem pendidikan nasional, Siswa adalah anggota masyarakat yang berusaha mengembangkan potensi diri melalui proses pembelajaran yang tersedia pada jalur, jenjang, dan jenis pendidikan tertentu dengan demikian siswa adalah orang yang mempunyai pilihan untuk menempuh ilmu sesuai dengan cita-cita dan harapan masa depan

2.2.2 Prestasi Belajar

Prestasi belajar adalah suatu bukti kerberhasilan belajar atau kemampuan seseorang siswa dalam melakukan kegiatan belajarnya sesuai bobot yang dicapai . Prestasi merupakan hasil belajar yang dicapai oleh siswa dengan kriteria-kriteria tertentu, prestasi belajar dikatakan sempurna apabila memenuhi tiga aspek yakni: kognitif, efektif, dan psikomotor, sebaliknya dikatakan prestasi belajar kurang memuaskan jika seorang belum mampu memenuhi target ketiga kriteria tersebut (Ulum & Saiful, 2016).

2.2.3 Siswa Teladan

Dalam dunia pendidikan banyak siswa mendapatkan ilmu yang bermanfaat bagi kedepannya untuk menciptakan karya-karya anak indonesia, ada beberapa hal yang sangat ditekankan berkaitan dengan menjadi seorang siswa teladan. Bukan hanya aspek akademik saja, tetapi dari segi kepribadiannya juga. Keseimbangan kedua aspek tersebut sangatlah diperlukan oleh setiap siswa. Agar nantinya dapat menjadi insan juga berguna bagi bangsa dan negara. Dan memiliki akhlak yang baik sehingga tidak hanya pintal, juga berbudi (Mesran & Siregar, 2020).

2.2.4 Sistem

Sistem adalah suatu bentuk integrasi antara satu komponen dengan komponen lain karena sistem memiliki sasaran yang berbeda untuk setiap kasus yang terjadi dalam sistem tersebut. Sistem merupakan kumpulan elemen-elemen yang saling terkait dan bekerjasama untuk memproses input yang ditujukan kepada definisi sistem.

Sistem merupakan kumpulan elemen yang saling berkaitan yang bertanggung jawab memproses masukan (*input*) sehingga menghasilkan keluaran (*output*). Fungsi utama sistem adalah menerima masukan. Agar dapat menjalankan fungsinya, sistem akan memiliki komponen-komponen input, proses keluaran, dan control untuk menjamin bahwa semua fungsi dapat berjalan baik dengan baik (Yuliyanti et al., 2018).

Sistem merupakan suatu komponen yang terpadu untuk sebuah tujuan. Model dasar dari bentuk sistem ini adalah adanya masukan, pengolahan dan keluaran. Akan tetapi, sistem ini dapat dikembangkan hingga menyatakan mendia

penyimpanan, sistem ini dapat dibuka dan ditutup akan tetapi sistem biasanya adalah sistem terbuka

2.2.5 Keputusan

Keputusan adalah hasil pikir seseorang berupa pemilihan terhadap satu diantara beberapa alternatif yang bisa digunakan untuk menyelesaikan masalah yang dihadapi. Pengambilan keputusan tentu harus dilakukan secara sistematis, mengumpulkan fakta-fakta, kemudian ada penentuan yang matang dari alternatif yang dihadapi, dan selanjutnya mengambil tindakan yang menurut perhitungan merupakan tindakan yang paling cepat (Kelso, n.d.).

2.2.6 Sistem Pendukung Keputusan (SPK)

Sistem pendukung keputusan atau *decision support system* (DSS) suatu sistem informasi yang berbasis komputer yang dapat membantu dalam proses pengambilan keputusan , serta sistem informasi komputer yang fleksibel, interaktif, dan adaptif yang secara khusus dikembangkan untuk membantu penyelesaian masalah manajemen yang tidak tertaguna mengingkatkan kualitas dalam mengambil keputusan (Azizah & Nurcahyo, 2021).

Dapat di simpulkan bahwa sistem pendukung keputusan merupakan sistem informasi yang menunjang mengetahui peluang keputusan atau memberikan informasi untuk membantu proses pengambilan keputusan

Model yang menggambarkan proses pengambilan keputusan. Proses ini terdiri tiga fase, yaitu sebagai berikut:

a. Intelligence

Tahap ini merupakan proses penelusuran dan pendekripsi dari lingkup problematika serta proses pengenalan masalah. Data masukan diperoleh diproses dan diuji dalam rangka mengidentifikasi masalah.

b. Design

Tahap ini merupakan proses menemukan, mengembangkan, dan menganalisis alternatif tindakan yang bisa dilakukan. Tahap ini meliputi proses untuk mengerti masalah, menurunkan solusi dan menguji kelayakan solusi.

c. *Choice*

Pada tahap ini dilakukan proses penilaian diantara berbagai alternatif tindakan yang mungkin dijalankan. Hasil penilaian tersebut kemudian diimplementasikan dalam proses dalam proses pengambilan keputusan. Meskipun implementasi termasuk tahap ketiga, namun ada beberapa pihak berpendapat bahwa tahap ini perlu dipandang sebagai bagian yang terpisah guna menggambarkan hubungan antar fase secara lebih komprehensif.

Sistem pendukung keputusan memiliki beberapa karakteristik yang merupakan syarat utama bagi tercapainya tujuan yang mendasari pengembangan suatu sistem. Sprague dan Watson mendefinisikan DSS dengan cukup baik , sebagai sistem yang memiliki lima karakteristik utama yaitu (Labolo, 2020):

- a. Sistem yang berbasis komputer.
- b. Dipergunakan untuk membantu para pengambil keputusan.
- c. Melalui cara simulasi yang interaktif.
- d. Dimana data dan model analisis sebagai komponen utama.

2.2.7 Simple Multi-Atribute Rating Technique (SMART)

Simple multi-atribut rating technique (SMART) adalah metode pengambilan keputusan multi kriteria yang dikembangkan oleh Edward pada tahun 1997. Pengambilan keputusan multi kriteria ini didasarkan pada teori bahwa setiap alternatif terdiri dari sejumlah kriteria yang memiliki nilai-nilai dan setiap kriteria memiliki bobot yang menggambarkan seberapa penting dibandingkan dengan kriteria lain. Pembobotan dan pemberian peringkat ini digunakan menilai setiap alternatif agar diperoleh alternatif terbaik. Pembobotan pada SMART menggunakan skala antara 0 sampai 1 sehingga mempermudah perhitungan dan perbandingan nilai pada masing-masing alternatif.

SMART lebih banyak digunakan karena kesederhanaanya dalam merespon kebutuhan pembuat keputusan dan cara menganalisa respon. Analisa yang terlibat adalah transparan sehingga metode ini memberikan pemahaman masalah yang tinggi dan dapat diterima oleh pembuat keputusan (Safii et al., 2018).

Model yang digunakan dalam SMART (Simple Multi Attribute Rating Technique) yaitu (Ferdinandus & Manuputty, 2021):

$$\mathbf{u}(\mathbf{a}_i) = \sum_{j=1}^m w_j u_i(a_i), \quad i=1,2,\dots,m \quad (2.1)$$

keterangan :

- w_j = nilai pembobotan kriteria ke-j dan k kriteria
- $\mathbf{u}(\mathbf{a}_i)$ = nilai utility kriteria-i untuk kriteria ke-i

pemilihan keputusan adalah mengidentifikasi mana dari n alternatif yang mempunyai nilai fungsi terbesar. Teknik Metode SMART :

Langkah 1 : menentukan jumlah kriteria.

Langkah 2 : sistem secara default memberikan skala 0-100 berdasarkan prioritas yang telah diinput kemudian dilakukan normalisasi.

$$\text{Normalisasi} = \frac{w_j}{\sum w_j} \quad (2.2)$$

Keterangan :

- w_j : bobot suatu kriteria

Langkah 3 : memberikan nilai kriteria untuk setiap alternatif.

Langkah 4 : hitung nilai utility untuk setiap kriteria masing-masing

$$u_i(a_i) = 100 \frac{(C_{max} - C_{out})}{(C_{max} - C_{min})} \% \quad (2.3)$$

Keterangan :

- $u_i(a_i)$: nilai utility kriteria ke-1 untuk kriteria ke-i
- C_{max} : nilai kriteria maksimal
- C_{min} : nilai kriteria minimal
- C_{out} : nilai kriteria ke-i

Langkah 5 : hitung nilai akhir masing-masing.

$$\mathbf{u}(\mathbf{a}_i) = \sum_{j=1}^m w_j u_i(a_i) \quad (2.4)$$

2.2.8 Kelebihan Metode SMART

Berikut merupakan kelebihan-kelebihan metode SMART(Yuliyanti et al., 2018):

- a. mungkin melakukan penambahan atau pengurangan alternatif.

Pada metode SMART penambahan atau pengurangan alternatif tidak akan mempengaruhi perhitungan pembobotan karena setiap penilaian alternatif tidak saling bergantung.

- b. Sederhana

Perhitungan pada metode SMART sangat sederhana sehingga tidak memerlukan perhitungan matematis yang rumit yang memerlukan pemahaman matematika yang kuat. Penggunaan metode kompleks akan membuat user sulit memahami bagaimana metode bekerja.

- c. Transparan

Proses menganalisa alternatif dan kriteria dalam metode SMART dapat dilihat oleh user sehingga user dapat memahami alternatif itu dipilih. Alasan-alasan bagaimana alternatif itu dipilih dapat dilihat dari prosedur-prosedur yang dilakukan dalam SMART mulai dari penentuan kriteria, pembobotan, dan Pemberian nilai pada setiap alternatif.

2.2.9 Pengertian Website

Web merupakan kumpulan halaman yang menampilkan informasi data teks, data gambar, data animasi, suara, video dan gabungan dari semuanya, baik yang bersifat statis maupun dinamis yang membentuk satu rangkaian bangunan yang saling terkait, dimana masing-masing dihubungkan dengan jaringan-jaringan halaman (*hyperlink*). Sebuah alamat web disimpan pada komputer server, dan agar antar komputer klien bisa saling terkoneksi minimal harus terdapat jaringan internet, sehingga web dapat akses oleh komputer lain pada jaringan yang sama dengan cara menuliskan IP *address* atau nama domain yang terdapat pada kolom *address bar* pada aplikasi *browser* seperti Google Crome, Mozilla Firefox dan lainnya (Riko Rivanthio, 2020).

2.2.10 Hypertext Preprocessor (PHP)

PHP merupakan bahasa pemrograman *we serve-side* yang bersifat open source. PHP adalah scrip yang berfungsi untuk membuat halamn website yang dinamis, dinamis berarti halaman yang akan ditampilkan dibuat saat halaman itu diminta oleh client. Proses ini menyebabkan informasi yang diterima client selalu yang terbaru atau up to date. Semua script PHP dieksekusi pada server dimana script tersebut dijalankan (Lu, 2021).

PHP merupakan bahasa pemrograman yang digunakan untuk pemrograman web. Tipe data dasar pada PHP ada tiga macam, yaitu (Rahardjo et al., 2019):

1. Integer menyatakan tipe data bilangan bulat
2. Double menyatakan tipe data bilangan real, yaitu bilangan yang mempunyai bagian pecahan.
3. String menyatakan tipe data teks (sederetan karakter yang tidak menyatakan bilangan). Misalnya berupa nama barang atau nama orang.

2.2.11 MySQL

MySQL merupakan suatu perangkat lunak pembuat dan pengelola basis data yang bersifat *open source* dimana perangkat lunak ini berjalan disemua *platform* baik windows maupun linuk.

MySQL adalah database server yang bersifat *multiuser* dan *multi-threaded*. SQL adalah bahasa database standar yang memudahkan penyimpanan, pengubahan dan akses informasi. Pada MySQL dikenal dengan istilah database dan tabel. Tabel adalah sebuah struktur data dua dimensi yang terdiri dari baris-baris record dan kolom.

2.3 Basis Data

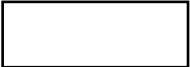
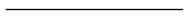
Basis data terdiri dari dua kata, yaitu basis dan data basis dapat diartikan sebagai markas atau gudang, tempat bersarang atau berkumpul. Sedangkan data adalah representasi fakta dunia nyata yang mewakili suatu objek seperti manusia (siswa, karyawan, pembeli, pelanggan), barang, hewan, peristiwa, konsep, keadaan,

dan sebagainya yang diwujudkan dalam bentuk angka, huruf, simbol, teks, gambar, bunyi, atau kombinasinya. Sehingga dapat didefenisikan basis data merupakan kumpulan file atau tabel atau arsip yang saling berhubungan yang disimpan dalam media penyimpanan elektronis (Pakpahan, 2020).

2.3.1 Entity Relationship Diagram (ERD)

entity relationship diagram (ERD) dikembangkan berdasarkan teori himpunan dalam bidang matematika. ERD juga digunakan sebagai pemodelan basis data relasional. Sehingga jika penyimpanan basis data menggunakan *Object Oriented Database Management System* (OOBMS) maka perancangan data tidak perlu menggunakan ERD (Saputro et al., 2020). Berikut merupakan tabel simbol-simbol ERD.

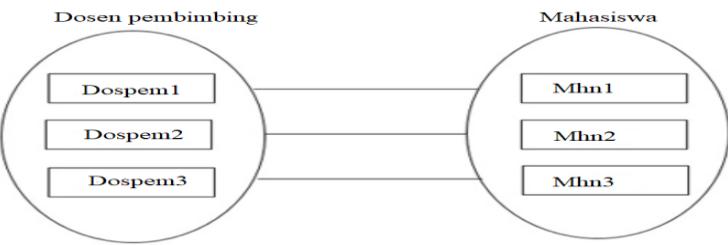
Tabel 2. 1 Simbol-Simbol ERD

Simbol	Nama simbol
	<i>Entity/ Entitas</i> adalah suatu objek yang dapat diidentifikasi dalam lingkungan pemakai.
	<i>Relationship/Relasi</i> menunjukkan adanya hubungan sejumlah entitas yang berbeda.
	Atribut berfungsi untuk mendeskripsikan karakter entitas (atribut yang berfungsi sebagai <i>key</i> dibeli garis bawah).
	Garis yaitu sebagai penghubung antara relasi dengan entitas, relasi dan entitas dengan atribut.

Dejarat relasi atau kardinalitas menjelaskan jumlah maksimum hubungan antara satu entitas dengan entitas lainnya berikut ini relasi:

- a. Satu ke Satu (One to One)

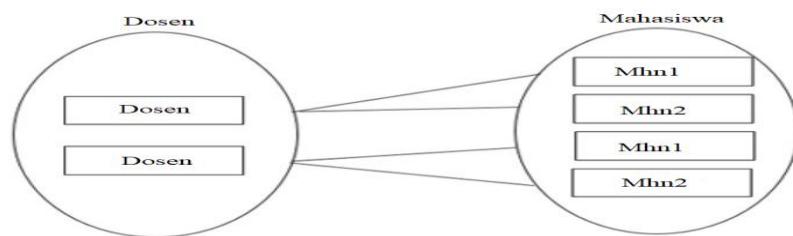
Setiap entitas hanya bisa mempunya relasi dengan satu entitas yang lain.



Gambar 2. 1 One to One

- b. Satu ke Banyak (One to Many)

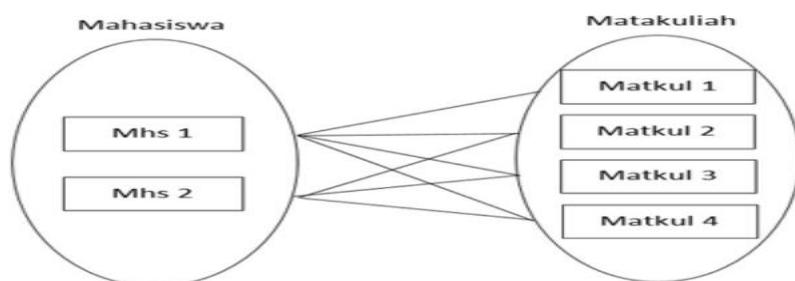
Hubungan antara satu entitas dengan beberapa entitas dan sebaliknya.



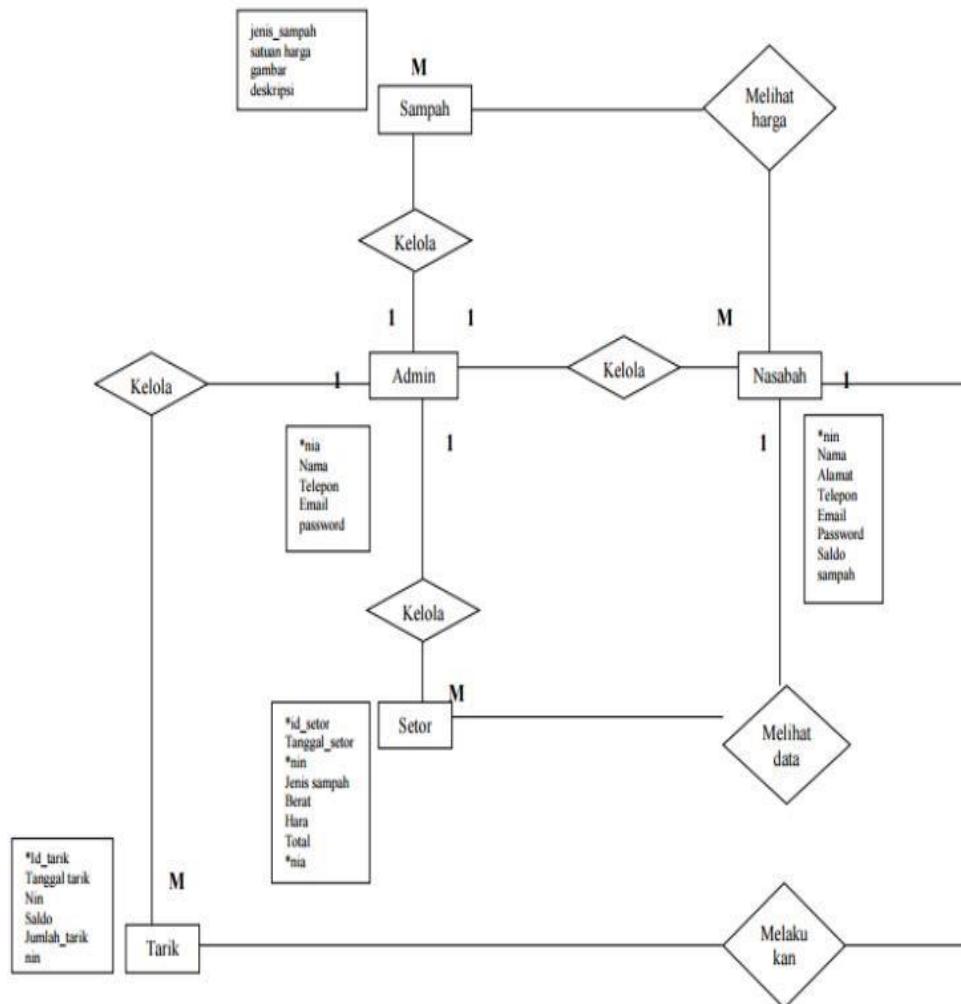
Gambar 2. 2 One to Many

- c. Banyak ke Banyak (Many to Many)

Setiap entitas bisa mempunyai relasi dengan entitas lain.



Gambar 2. 3 Many to Many



Gambar 2. 4 Contoh ERD

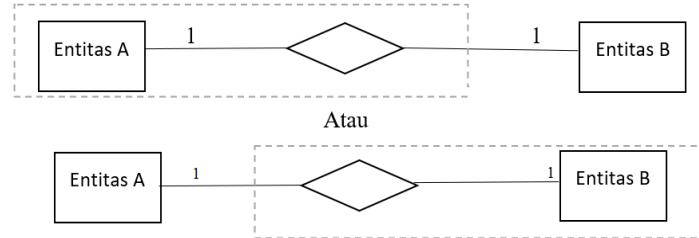
2.3.2 Transformasi ERD ke LRS

Diagram ER (ERD) harus ditransformasikan ke bentuk *structure* (struktur *record* secara *logic*). Setelah itu baru ditransformasi kebentuk relasi (tabel). *Model Entity Relationship* yang disajikan dengan diagram ER (biasa disebut dengan ERD) bukanlah sebuah basis data relasional. Keduanya adalah dua hal yang berbeda karena perbedaan tersebut maka diperlukan proses transformasi dan sebuah ERD menjadi sebuah basis data yang relasional lengkap dengan tabel-tabel (atau relasi yang telah memenuhi standar normalisasi paling tinggi hingga 3NF).

Terdapat tiga jenis rasio kardinalitas yaitu sebagai berikut:

- 1:1 (*one to one*)

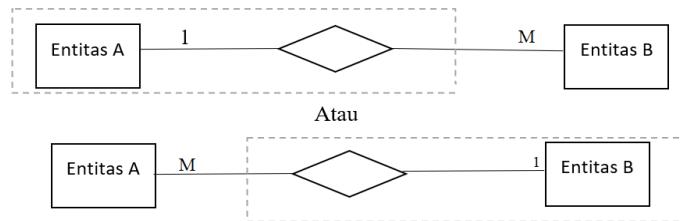
Relasi yang terjadi hanya memiliki satu hubungan antara entitas pertama dengan kedua. Berikut merupakan gambar mengenai relasi *one to one*:



Gambar 2. 5 One to One

b. 1:M atau (*one to many* atau *many to one*)

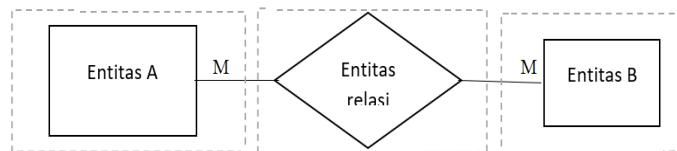
Relasi yang terjadi antara entitas pertama dapat memiliki banyak hubungan pada entitas kedua dan sebaliknya yaitu entitas kedua hanya memiliki satu hubungan pada entitas pertama. Berikut merupakan gambar mengenai relasi *one to many* atau *many to one*:



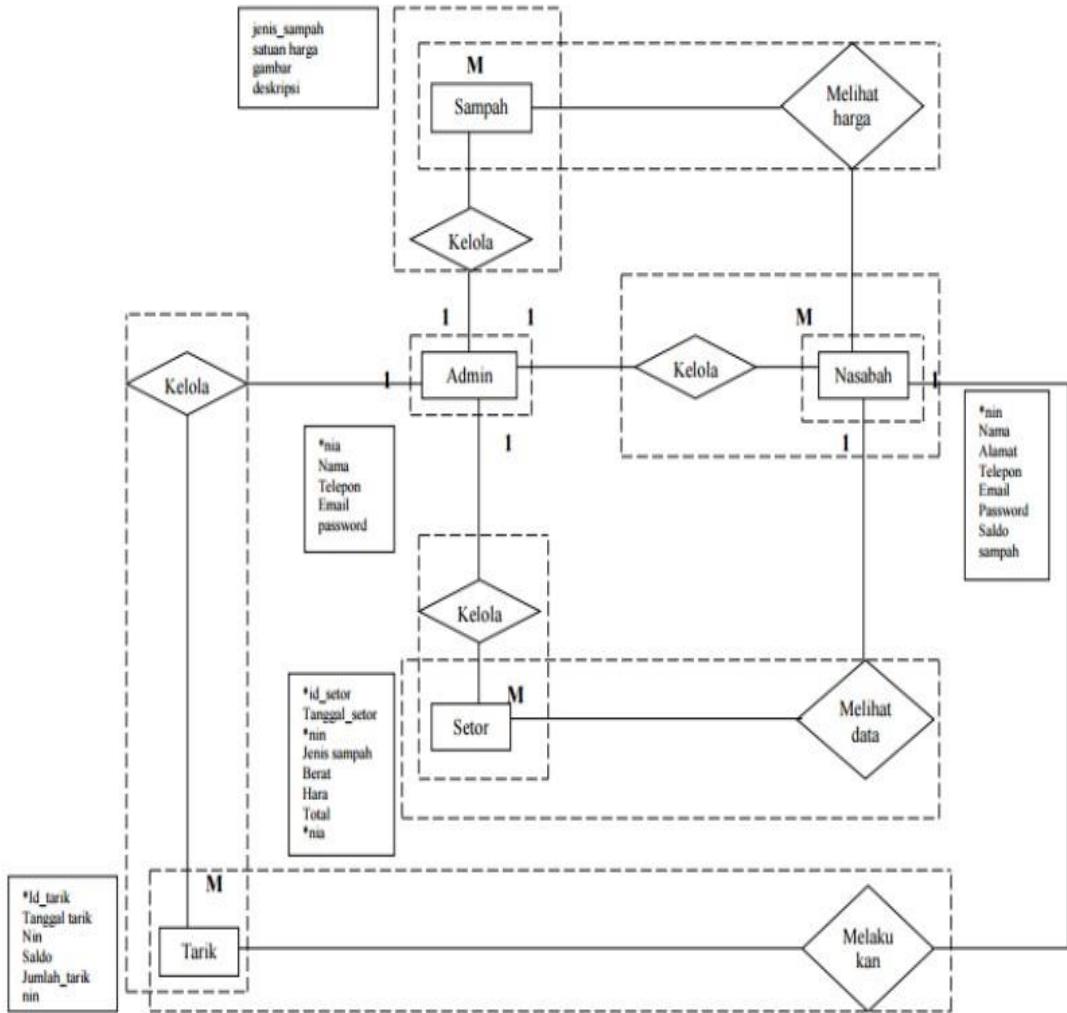
Gambar 2. 6 One to Many

c. M:M (*many to many*)

Relasi yang terjadi antara entitas pertama memiliki banyak hubungan pada entitas kedua dan juga sebaliknya, yaitu entitas kedua memiliki banyak hubungan pada entitas pertama. Relasi *many to many* akan membentuk sebuah entitas baru yang disebut entitas relasi. Berikut merupakan gambar mengenai relasi *many to many*:



Gambar 2. 7 Many to Many

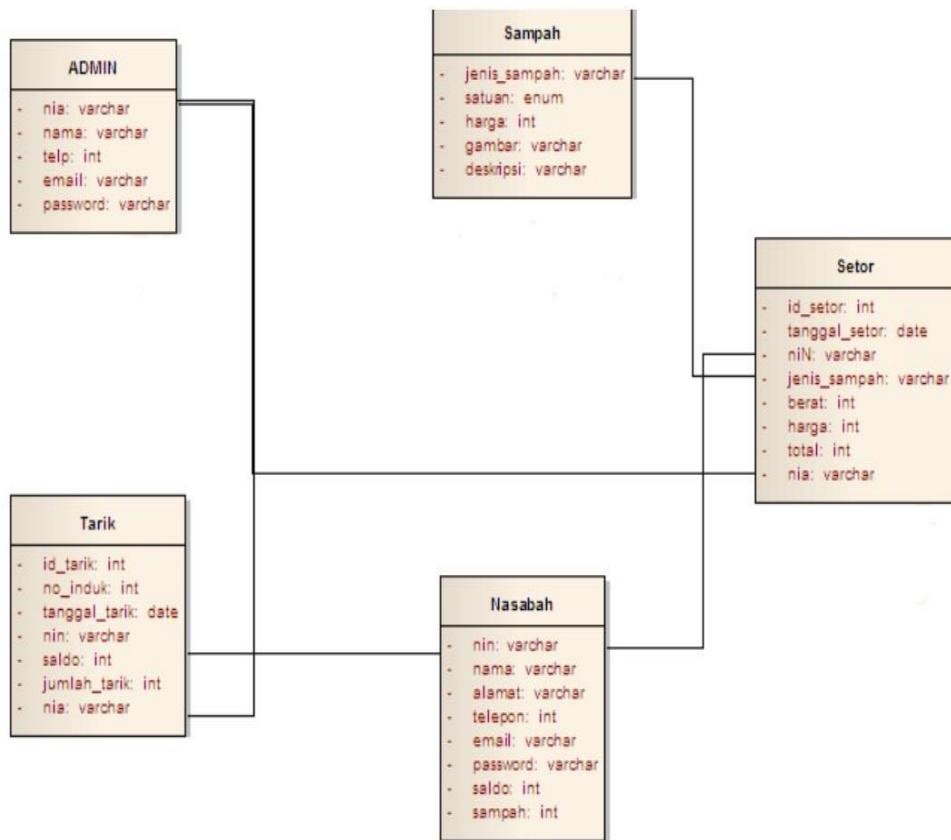


Gambar 2. 8 Contoh ERD ke LRS

2.3.3 Logical Record Structure (LRS)

Logical Record Structure (LRS) merupakan representasi dari struktur *record-record* pada tabel-tabel yang terbentuk dari hasil antar himpunan entitas (Antar et al., 2017).

LRS merupakan kumpulan *record-record* yang terdapat pada ERD yang kemudian di ubah ke dalam bentuk kotak persegi panjang dengan nama yang unik. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa LRS merupakan cara atau teknik untuk menggambarkan basis data berupa relasi atau tabel yang mentransformasikan ERD ke LRS melalui proses kardinalitas.



Gambar 2. 9 Contoh LRS

2.4 Unified Modeling Language (UML)

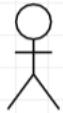
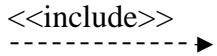
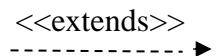
Unified Modeling Language (UML) merupakan bahasa pemodelan visual yang digunakan untuk menspesifikasi dan memvisualisasikan rancangan dari suatu sistem perangkat lunak. UML dapat digunakan pada semua model pengembangan, tingkat siklus sistem, dan berbagai macam domain aplikasi. Dalam UML terdapat konsep semantik, notasi, dan panduan masing-masing diagram. UML juga memiliki bagian statis, dinamis, ruang lingkup, dan organisasi. UML bertujuan untuk menyatukan teknik-teknik pemodelan berorientasi objek menjadi standarisasi (Yusran, 2020).

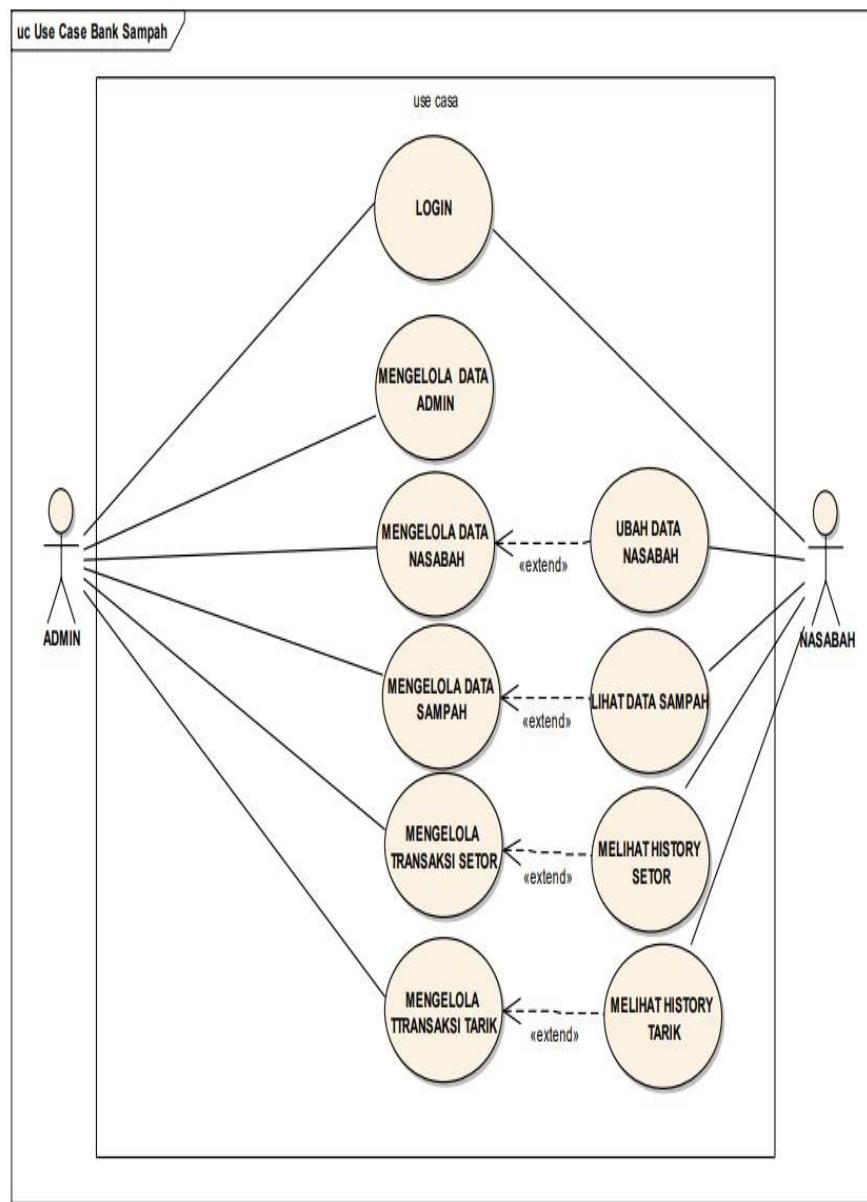
2.4.1 Use Case Diagram

Use case mendeskripsikan sebuah interaksi antara aktor dengan sistem. *Use case diagram* digunakan untuk menggambarkan secara ringkas siapa yang

menggunakan sistem dan apa saja yang bisa dilakukannya. Berikut adalah simbol-simbol *Use case*:

Tabel 2. 2 Simbol-Simbol Use Case

Simbol	Keterangan
	Aktor merupakan pengguna atau <i>user</i> dari sistem
	<i>Use case</i> merupakan aktifitas yang dilakukan aktor dalam sistem
	<i>Association relationship</i> merupakan hubungan asosiasi aktor dengan <i>use case</i>
	<i>Include relationship</i> merupakan hubungan dimana suatu <i>use case</i> termasuk bagian dari <i>use case</i> lainnya
	<i>Extends relationship</i> merupakan hubungan dimana suatu <i>use case</i> diteruskan dari <i>use case</i> lainnya.
	<i>Generalization relationship</i> merupakan hubungan generalisasi antar <i>use case</i>



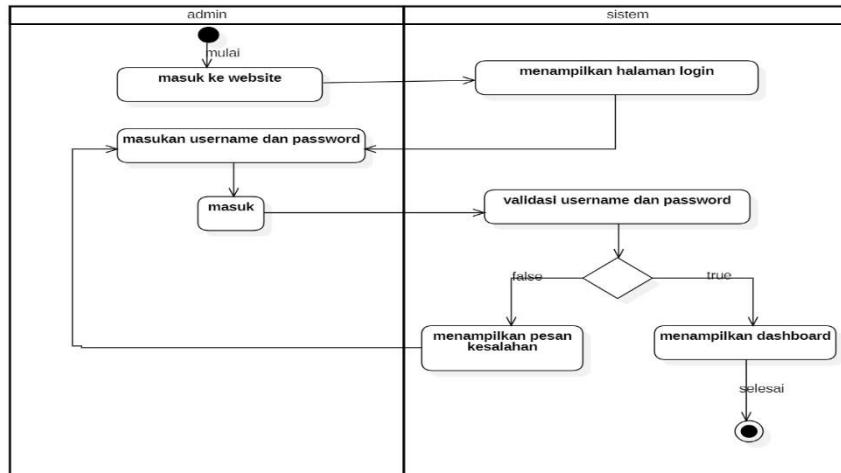
Gambar 2. 10 Contoh Use Case

2.4.2 Activity Diagram

Activity diagram merupakan aliran kerja atau aktifitas dari sistem seperti proses kerjanya menu pada perangkat lunak atau tiap *use case* yang telah ditentukan sebelumnya. Berikut merupakan simbol-simbol yang digunakan dalam *activity diagram* (Findawati, 2018):

Tabel 2. 3 Simbol-Simbol Activity Diagram

Simbol	Keterangan
	Status awal dimana awal dari aktivitas sistem dimulai
	Simbol untuk mendefinisikan aktifitas-aktifitas pada sistem
	Decision merupakan percabangan dimana terdapat dua pilihan lebih dari satu aktifitas
	Join merupakan asosiasi penggabungan lebih dari satu aktifitas menjadi satu
	Status akhir mendefinisikan akhir aktifitas dari aliran kerja sistem.
	Memisahkan organisasi bisnis yang bertanggung jawab pada aktifitas yang terjadi.



Gambar 2. 11 Contoh Activity Diagram

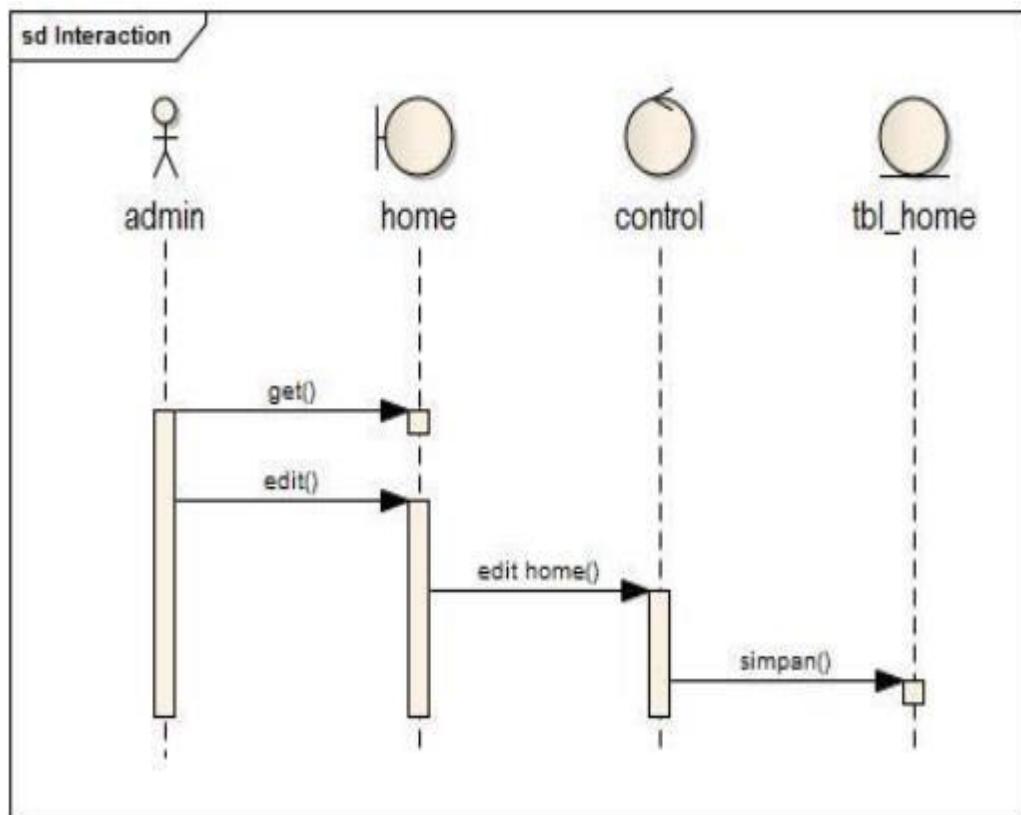
2.4.3 Sequence Diagram

Sequence diagram menggambarkan bagaimana berbagai objek pada sistem saling berkaitan atau saling berinteraksi dan apa yang dapat dilakukan aktor terhadap objek-objek tersebut. Berikut merupakan simbol-simbol yang digunakan dalam *sequence diagram*:

Tabel 2. 4 Simbol-Simbol Sequence Diagram

Notasi	Nama Elemen	Fungsi
○	<i>Entity Class</i>	Kumpulan kelas berupa entitas-entitas yang membentuk gambaran awal sistem dan menjadi landasan untuk menyusun basis data.
○○	<i>Boundary Class</i>	Kumpulan kelas menjadi interaksi antar actor dengan sistem.
○→	<i>Control Class</i>	Suatu objek yang berisi logika aplikasi yang tidak memiliki tanggung jawab kepada entitas
→	<i>Message</i>	Simbol mengirim pesan antar <i>class</i>

	<i>Recursive</i>	Menggambarkan pengirim pesan yang dikirim untuk diri sendiri
	<i>Activation</i>	<i>Activation</i> mewakili sebuah eksekusi operasi dari objek, panjang kotak ini berbanding lurus dengan durasi aktivitas sebuah operasi.
	<i>Lifeline</i>	Garis terputus dengan objek sepanjang <i>lifeline</i> terdapat <i>activation</i>



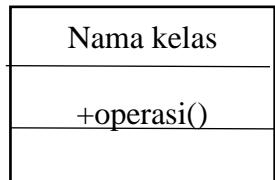
Gambar 2. 12 Contoh Sequence Diagram

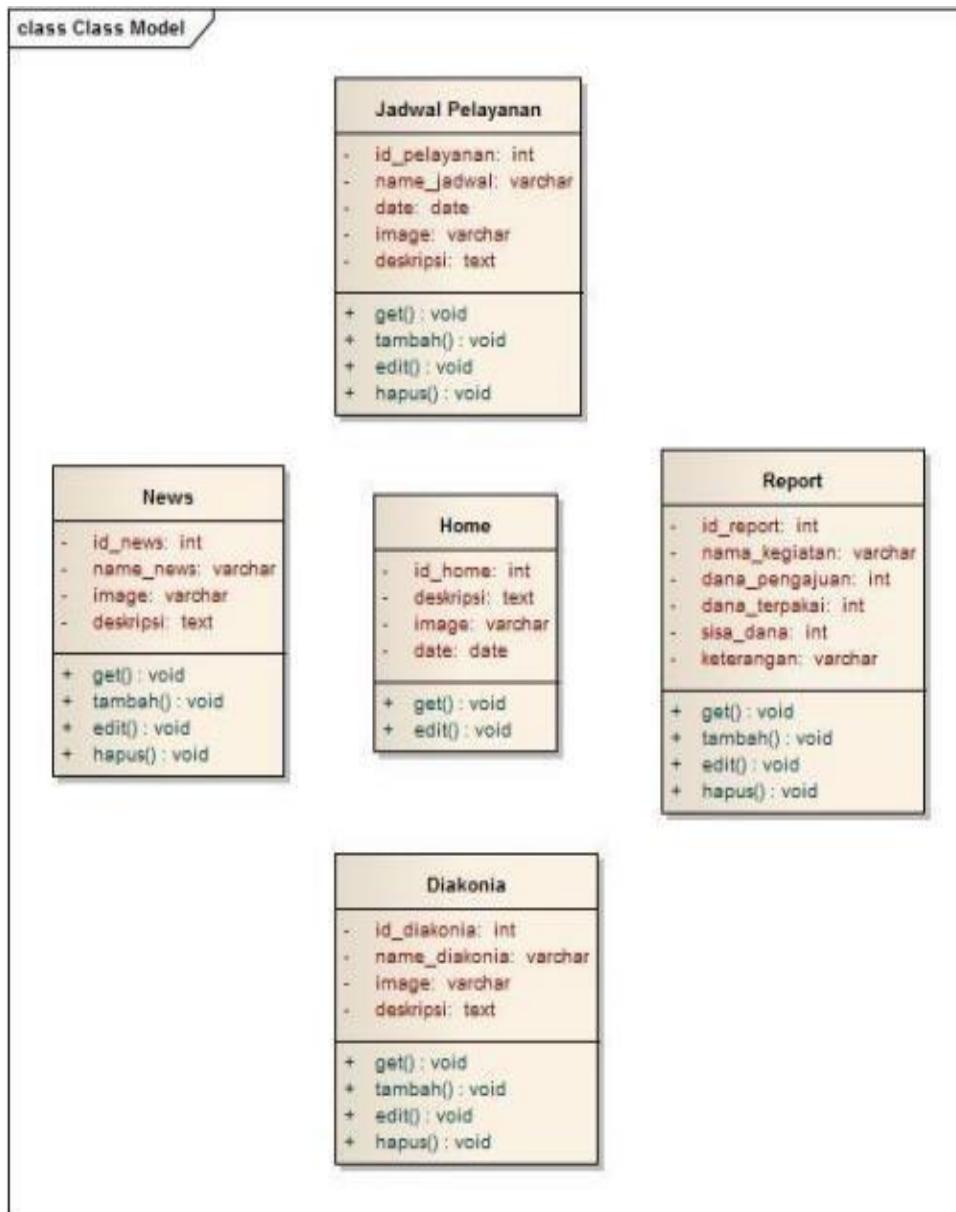
2.4.4 Class Diagram

Class diagram menggambarkan struktur sistem dari segi pendefinisian kelas-kelas yang akan dibuat untuk membangun sistem. Kelas memiliki apa yang disebut

atribut dan metode atau operasi (Rodrigo Garcia Motta, Angélica Link, Viviane Aparecida Bussolaro et al., 2021).

Tabel 2. 5 Simbol-Simbol Class Diagram

Simbol	Keterangan
	Kelas pada struktur sistem
	Merupakan interface dari sistem
	<i>Association</i> merupakan relasi antar kelas dengan makna umum, asosiasi biasanya disertai dengan <i>multiplicity</i>
	<i>Generalization association</i> merupakan relasi antar kelas dengan makna kelas yang satu digunakan oleh kelas lain
	<i>Generalization</i> merupakan relasi antar kelas dengan makna generalisasi-spesialisasi (umum-khusus)
	<i>Dependency</i> merupakan relasi kelas dengan makna ketergantungan kelas
	<i>Aggregation</i> merupakan relasi antar kelas dengan makna semua bagian



Gambar 2. 13 Contoh Class Diagram

2.5 XAMPP

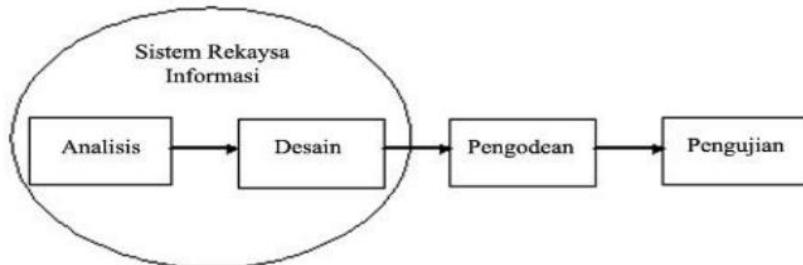
XAMPP adalah *distribusi apache* kecil dan ringan yang mengandung teknologi pengembangan *web* yang paling umum dalam satu paket. XAMPP adalah paket program *web* lengkap yang dapat anda pakai untuk belajar pemrograman *web*, khususnya *PHP* dan *MySQL* paket ini dapat di download secara dan legal (Nurhayati et al., 2018).

XAMPP merupakan perangkat lunak bebas, yang mendukung banyak sistem operasi, dan merupakan kompilasi dari beberapa program. Seperti Apache, MySQL, PHP dan Perl. XAMPP adalah tool yang menyediakan paket perangkat lunak dalam satu buat paket (Novendri, 2019).

Dari pengertian diatas dapat disimpulkan bahwa, XAMPP merupakan tools paket PHP, MySQL, Apache , Tomcat berbasis *open source* yang bersifat instan, dan dapat digunakan diberbagai sistem operasi.

2.6 Metode Waterfall

Metode *Waterfall* adalah suatu model pengembangan perangkat lunak yang ada di dalam SDLC (*Sequential Development Life Cycle*). *Waterfall* sering juga disebut model sekuensi linear atau alur hidup klasik. Pengembangan sistem dikerjakan terurut mulai analisis, design, pengkodean, pengujian dan tahap pendukung (Yanuardi & Permana, 2019).



Gambar 2. 14 Metode Waterfall

Waterfall model memiliki enam tahapan yaitu:

1. Definisi kebutuhan (*Requirement Definition*)
2. Desain sistem dan perangkat lunak (*Software Design and System*)
3. Implementasi dan testing unit (*Implementation and Unit Testing*)
4. Integrasi dan testing sistem (*Integration and System Testing*)
5. Uji coba (*Testing*)
6. Operasional dan pemeliharaan (*Operation and Maintenance*)

2.7 Pengujian Sistem

Pengujian sistem merupakan salah satu proses aktifitas untuk menguji dan mengevaluasi sistem yang dirancang secara sistematis untuk memastikan hasilnya sesuai dengan yang diharapkan.

2.7.1 Black Box Testing

Black box testing merupakan pengujian kualitas perangkat lunak yang berfokus pada fungsionalitas perangkat lunak. Pengujian ini bertujuan mengetahui apakah masukan dan keluaran dari sistem telah sesui dengan spesifikasi yang diinginkan. Metode ini membutuhkan batas atas dan batas bawah dari hasil yang diinginkan dimana banyaknya data yang diujikan dapat dihitung melalui banyaknya data yang diinputkan dan jika fungsionalnya dapat menerima masukan data yang tidak diinginkan dapat menyebabkan kurang validnya data yang diproses pada sistem.

Black box testing digunakan untuk alat pengumpulan data yang disebut dengan *user acceptance test*, dokumen ini terdiri dari deskripsi indikator dari prosedur-prosedur pengujian fungsional dari perangkat lunak (Setiyani, 2019).

2.7.2 White Box Testing

Pengujian ini merupakan pengujian sistem dari segi kode programnya apakah *internal* kode program yang dituliskan dapat menghasilkan fungsi *input* dan *output* sesuai dengan spesifikasi kebutuhan sistem yang diharapkan. Metode ini didalam pengujian meliputi gambaran *flowgraph* sistem,menghitung nilai *cyclomatic complexity* berdasarkan *edge* dan *node* yang diperoleh dan jalur independen yang terbentuk.

Sebuah pengujian yang dilakukan dengan menggunakan metode *white box* merupakan sebuah metode dari *test case design* dengan memanfaatkan struktur *control design* prosedur dalam mendapatkan *test case*. Pengujian dengan menggunakan *whiter box* dapat dilakukan dengan menggunakan pengujian *basic path*, metode *white box* dengan *basic path* ini merupakan suatu teknik dengan pengujian suatu struktur kontrol dalam menjamin dari seluruh statemen pada setiap jalur *independent program* dan diproses minimal 1 kali (Putra & Aziz, 2022).

BAB III

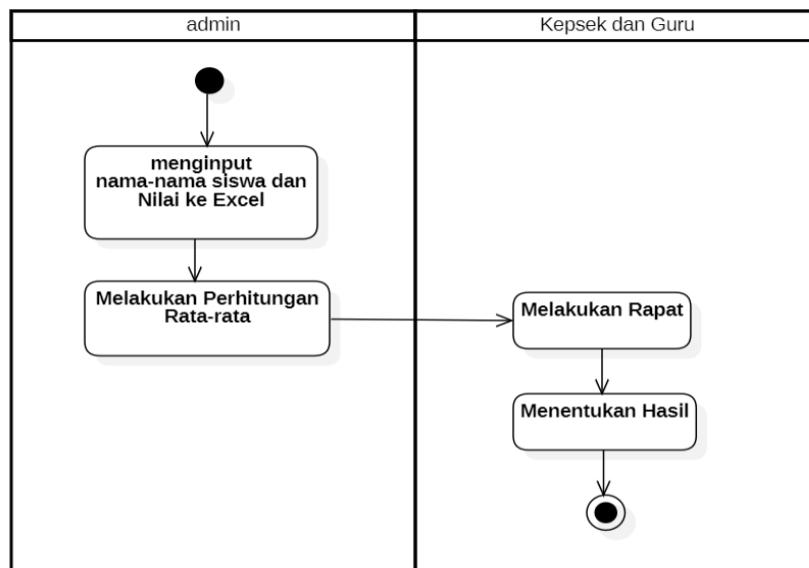
ANALISA DAN PERANCANGAN

3.1 Analisa Sistem

Analisa sistem adalah rangkaian dari suatu sistem yang utuh ke dalam komponen-komponen dengan maksud untuk mengidentifikasi dan mengevaluasi permasalahan yang terjadi dan diharapkan dapat diusulkan evaluasi dan perbaikan.

3.1.1 Analisa Sistem Berjalan

Prosedur sistem berjalan dalam menentukan siswa berprestasi pada SDN Rempoa 01 adalah dengan menghitung nilai raport, kehadiran dan hasil rapat guru. Namun Proses untuk menentukan siswa berprestasi masih secara konvesional sehingga membutuhkan waktu yang cukup lama serta Proses dalam menentukan siswa berprestasi hanya berdasarkan kriteria nilai raport dan kehadiran. Sehingga hasil penentuan siswa berprestasi kurang berkualitas dan kurang efektif. Berikut merupakan *activity diagram* sistem berjalan:

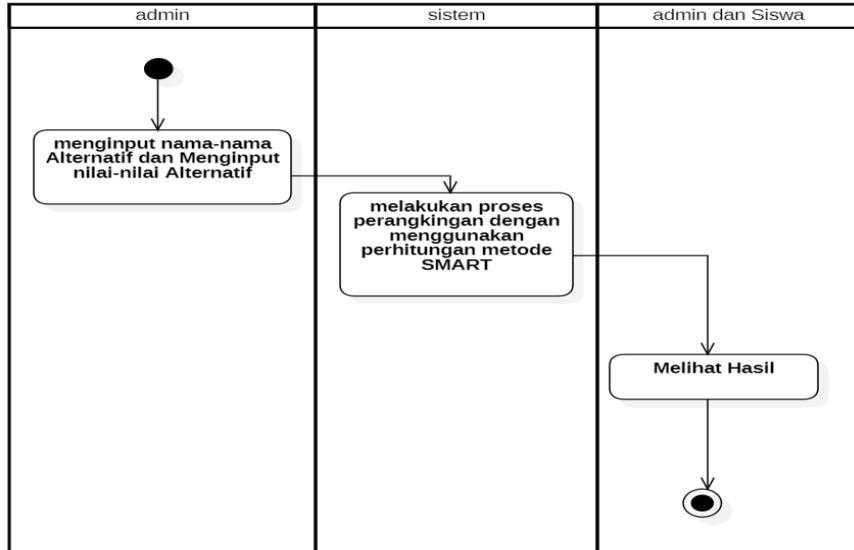


Gambar 3. 1 Activity Diagram Sistem Berjalan

3.1.2 Analisa Sistem Usulan

Pada sistem usulan yaitu proses menentuan siswa berprestasi dengan menggunakan sistem berbasis *website* dengan menerapkan perhitungan metode

SMART yang dapat menghitung beberapa kriteria, sehingga pihak sekolah akan mendapatkan peringkat dari hasil perhitungan. Berikut merupakan rancangan sistem yang diusulkan:



Gambar 3. 2 Activity Diagram Sistem Usulan

3.1.3 Analisa Sistem pendukung keputusan

Dalam menentukan siswa berprestasi dengan menggunakan metode *Simple Mult Atribute Rating Technique* (SMART) diperlukan kriteria sebagai acuan untuk menentukan dan mendapatkan nilai serta melakukan perhitungan sehingga akan didapatkan alternatif terbaik untuk siswa berprestasi. Kriteria yang digunakan untuk menentukan siswa berprestasi di SDN Rempoa 01 adalah sebagai berikut:

Tabel 3. 1 Kriteria

Kode	Kriteria	Bobot
C1	Nilai Raport	30
C2	Absen	25
C3	Kedisiplinan	10
C4	Keaktifan	15
C5	Ekstrakurikuler	10
C6	Sikap	5
C7	Ketrampilan	5
Total Bobot		100

3.2 Contoh Perhitungan

Berikut merupakan contoh perhitungan penentuan siswa berprestasi yang layak menjadi siswa teladan di SDN Rempoa 01.

Tabel 3. 2 Alternatif

Nama	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7
Aqila Putri Wirawidva Suranto	94	100	87	95	93	90	85
Amvra Hasna Fatimah	93	100	92	95	90	95	86
Rafa Akbar Maulana	92	100	93	95	96	87	81
Al-Khalifi Ghifara	92	100	88	91	85	94	93
Nikken Mahestri Priyono	95	90	84	80	90	92	93
Nur Faisay Az Zahra Qanita	90	100	95	87	100	88	86
Ridwan Cahyo Ramadhan	95	80	97	95	85	83	86
Pasha Al Farabi Pangestu	87	90	92	86	88	85	93
Nauli Kinara Suhaila Masaway	89	90	87	92	85	83	94
Azzam Al Khalifi M	87	100	85	90	86	95	83
Min	87	80	84	80	85	83	81
Max	95	100	97	95	100	95	94

a. Normalisasi Bobot Kriteria

Untuk mencari nilai nilai normalisasi bobot kriteria yaitu nilai bobot dibagi dengan total bobot kriteria. berikut merupakan hasil normalisasi bobot kriteria.

Tabel 3. 3 Normalisasi Bobot Kriteria

C1 (Benefit)	C2 (Benefit)	C3 (Benefit)	C4 (Benefit)	C5 (Benefit)	C6 (Benefit)	C7 (Benefit)
0.3	0.25	0.1	0.15	0.1	0.05	0.05

b. Menghitung Nilai Utility Untuk Setiap Kriteria Masing-Masing menggunakan persamaan 2.3.

Kriteria keuntungan (*Benefit*):

Perhitungan Kriteria C1

$$A1: \frac{94-87}{95-87} = 0,875$$

$$A2: \frac{93-87}{95-87} = 0,75$$

$$A3: \frac{92-87}{95-87} = 0,625$$

$$A4: \frac{92-87}{95-87} = 0,625$$

$$A5: \frac{95-87}{95-87} = 1$$

$$A6: \frac{90-87}{95-87} = 0,375$$

$$A7: \frac{95-87}{95-87} = 1$$

$$A8: \frac{87-87}{95-87} = 0$$

$$A9: \frac{89-87}{95-87} = 0,25$$

$$A10: \frac{87-87}{95-87} = 0$$

Perhitungan Kriteria C2

$$A1: \frac{100-80}{100-80} = 1$$

$$A2: \frac{100-80}{100-80} = 1$$

$$A3: \frac{100-80}{100-80} = 1$$

$$A4: \frac{100-80}{100-80} = 1$$

$$A5: \frac{90-80}{100-80} = 0,5$$

$$A6: \frac{100-80}{100-80} = 1$$

$$A7: \frac{80-80}{100-80} = 0$$

$$A8: \frac{90-80}{100-80} = 0,5$$

$$A9: \frac{90-80}{100-80} = 0,5$$

$$A10: \frac{100-80}{100-80} = 1$$

Perhitungan Kriteria C3

$$A1: \frac{87-84}{97-84} = 0,2308$$

$$A2: \frac{92-84}{97-84} = 0,6154$$

$$A3: \frac{93-84}{97-84} = 0,6923$$

$$A4: \frac{88-84}{97-84} = 0,3077$$

$$A5: \frac{84-84}{97-84} = 0$$

$$A6: \frac{95-84}{97-84} = 0,8462$$

$$A7: \frac{97-84}{97-84} = 1$$

$$A8: \frac{92-84}{97-84} = 0,6154$$

$$A9: \frac{87-84}{97-84} = 0,2308$$

$$A10: \frac{85-84}{97-84} = 0,0768$$

Perhitungan Kriteria C4

$$A1: \frac{95-80}{95-80} = 1$$

$$A2: \frac{95-80}{95-80} = 1$$

$$A3: \frac{95-80}{95-80} = 1$$

$$A4: \frac{91-80}{95-80} = 0,7333$$

$$A5: \frac{80-80}{95-80} = 0$$

$$A6: \frac{87-80}{95-80} = 0,4667$$

$$A7: \frac{95-80}{95-80} = 1$$

$$A8: \frac{86-80}{95-80} = 0,4$$

$$A9: \frac{92-80}{95-80} = 0,8$$

$$A10: \frac{90-80}{95-80} = 0,6667$$

Perhitungan Kriteria C5

$$A1: \frac{93-85}{100-85} = 0,5333$$

$$A2: \frac{90-85}{100-85} = 0,3333$$

$$A3: \frac{96-85}{100-85} = 0,7333$$

$$A4: \frac{85-85}{100-85} = 0$$

$$A5: \frac{90-85}{100-85} = 0,3333$$

$$A6: \frac{100-85}{100-85} = 1$$

$$A7: \frac{85-85}{100-85} = 0$$

$$A8: \frac{88-85}{100-85} = 0,2$$

$$A9: \frac{85-85}{100-85} = 0$$

$$A10: \frac{86-85}{100-85} = 0,0667$$

Perhitungan Kriteria C6

$$A1: \frac{90-83}{95-83} = 0,5833$$

$$A2: \frac{95-83}{95-83} = 1$$

$$A3: \frac{87-83}{95-83} = 0,3333$$

$$A4: \frac{94-83}{95-83} = 0,9167$$

$$A5: \frac{92-83}{95-83} = 0,75$$

$$A6: \frac{88-83}{95-83} = 0,4167$$

$$A7: \frac{83-83}{95-83} = 0$$

$$A8: \frac{85-83}{95-83} = 0,1667$$

$$A9: \frac{83-83}{95-83} = 0$$

$$A10: \frac{95-83}{95-83} = 1$$

Perhitungan Kriteria C7

$$A1: \frac{85-81}{94-81} = 0,3078$$

$$A2: \frac{86-81}{94-81} = 0,3846$$

$$A3: \frac{81-81}{94-81} = 0$$

$$A4: \frac{93-81}{94-81} = 0,9231$$

$$A5: \frac{93-81}{94-81} = 0,9231$$

$$A6: \frac{86-81}{94-81} = 0,3846$$

$$A7: \frac{86-81}{94-81} = 0,3846$$

$$A8: \frac{93-81}{94-81} = 0,9231$$

$$A9: \frac{94-81}{94-81} = 1$$

$$A10: \frac{83-81}{94-81} = 0,1538$$

Tabel 3. 4 Hasil Nilai Utility

Alternatif	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7
A1	0,875	1	0,2308	1	0,5333	0,5833	0,3078
A2	0,75	1	0,6154	1	0,3333	1	0,3846
A3	0,625	1	0,6923	1	0,7333	0,3333	0
A4	0,625	1	0,3077	0,3333	0	0,9167	0,9231
A5	1	0,5	0	0	0,3333	0,75	0,9231
A6	0,375	1	0,8462	0,4667	1	0,4167	0,3846
A7	1	0	1	1	0	0	0,3846
A8	0	0,5	0,6154	0,4	0,2	0,1667	0,9231
A9	0,25	0,5	0,2308	0,8	0	0	1
A10	0	1	0,0768	0,6667	0,0667	1	0,1538

c. Nilai *Utility* Terbobot

Tahap selanjutnya adalah melakukan perhitungan nilai *utility* untuk menentukan hasil akhir perangkingan dengan cara nilai *utility* tiap kriteria dikali dengan normalisasi bobot.

Perhitungan C1

$$A1: 0,875*0,3=0,2625$$

$$A2: 0,75*0,3=0,225$$

$$A3: 0,625*0,3=0,1875$$

$$A4: 0,625*0,3=0,1875$$

A5: $1*0,3=0,3$

A6: $0,375*0,3=0,1125$

A7: $1*0,3=0,3$

A8: $0*0,3=0$

A9: $0,25*0,3=0,075$

A10: $0*0,3=0$

Perhitungan C2

A1: $1*0,25=0,25$

A2: $1*0,25=0,25$

A3: $1*0,25=0,25$

A4: $1*0,25=0,25$

A5: $0,5*0,25=0$

A6: $1*0,25=0,25$

A7: $0*0,25=0$

A8: $0,5*0,25=0,125$

A9: $0,5*0,25=0,125$

A10: $1*0,25=0,25$

Perhitungan C3

A1: $0,2308*0,1=0,02308$

A2: $0,6154*0,1=0,06154$

A3: $0,6923*0,1=0,06923$

A4: $0,3077*0,1=0,03077$

A5: $0*0,1=0$

A6: $0,8462 \cdot 0,1 = 0,08462$

A7: $1 \cdot 0,1 = 0,1$

A8: $0,6154 \cdot 0,1 = 0,06154$

A9: $0,2308 \cdot 0,1 = 0,02308$

A10: $0,0768 \cdot 0,1 = 0,0768$

Perhitungan C4

A1: $1 \cdot 0,15 = 0,15$

A2: $1 \cdot 0,15 = 0,15$

A3: $1 \cdot 0,15 = 0,15$

A4: $0,3333 \cdot 0,15 = 0,049995$

A5: $0 \cdot 0,15 = 0$

A6: $0,4667 \cdot 0,15 = 0,070005$

A7: $1 \cdot 0,15 = 0,15$

A8: $0,4 \cdot 0,15 = 0,06$

A9: $0,8 \cdot 0,15 = 0,12$

A10: $0,6667 \cdot 0,15 = 0,100005$

Perhitungan C5

A1: $0,5333 \cdot 0,1 = 0,05333$

A2: $0,3333 \cdot 0,1 = 0,0333$

A3: $0,7333 \cdot 0,1 = 0,07333$

A4: $0 \cdot 0,1 = 0$

A5: $0,3333 \cdot 0,1 = 0,03333$

A6: $1 \cdot 0,1 = 0,1$

A7: $0*0,1=0$

A8: $0,2*0,1=0,02$

A9: $0*0,1=0$

A10: $0,0667*0,1=0,0667$

Perhitungan C6

A1: $0,5833*0,05=0,29165$

A2: $1*0,05=0,05$

A3: $0,3333*0,05=0,016665$

A4: $0,9167*0,05=0,045835$

A5: $0,75*0,05=0,0375$

A6: $0,4167*0,05=0,020835$

A7: $0*0,05=0$

A8: $0,1667*0,05=0,008335$

A9: $0*0,05=0$

A10: $1*0,05=0,05$

Perhitungan C7

A1: $0,3078*0,05=0,01539$

A2: $0,3846*0,05=0,01923$

A3: $0*0,05=0$

A4: $0,9231*0,05=0,046155$

A5: $0,9231*0,05=0,046155$

A6: $0,3846*0,05=0,01923$

A7: $0,3846*0,05=0,01923$

$$A8: 0,9231*0,05=0,046155$$

$$A9: 1*0,05=0,05$$

$$A10: 0,1538*0,05=0,00769$$

Tabel 3. 5 Hasil Perhitungan total

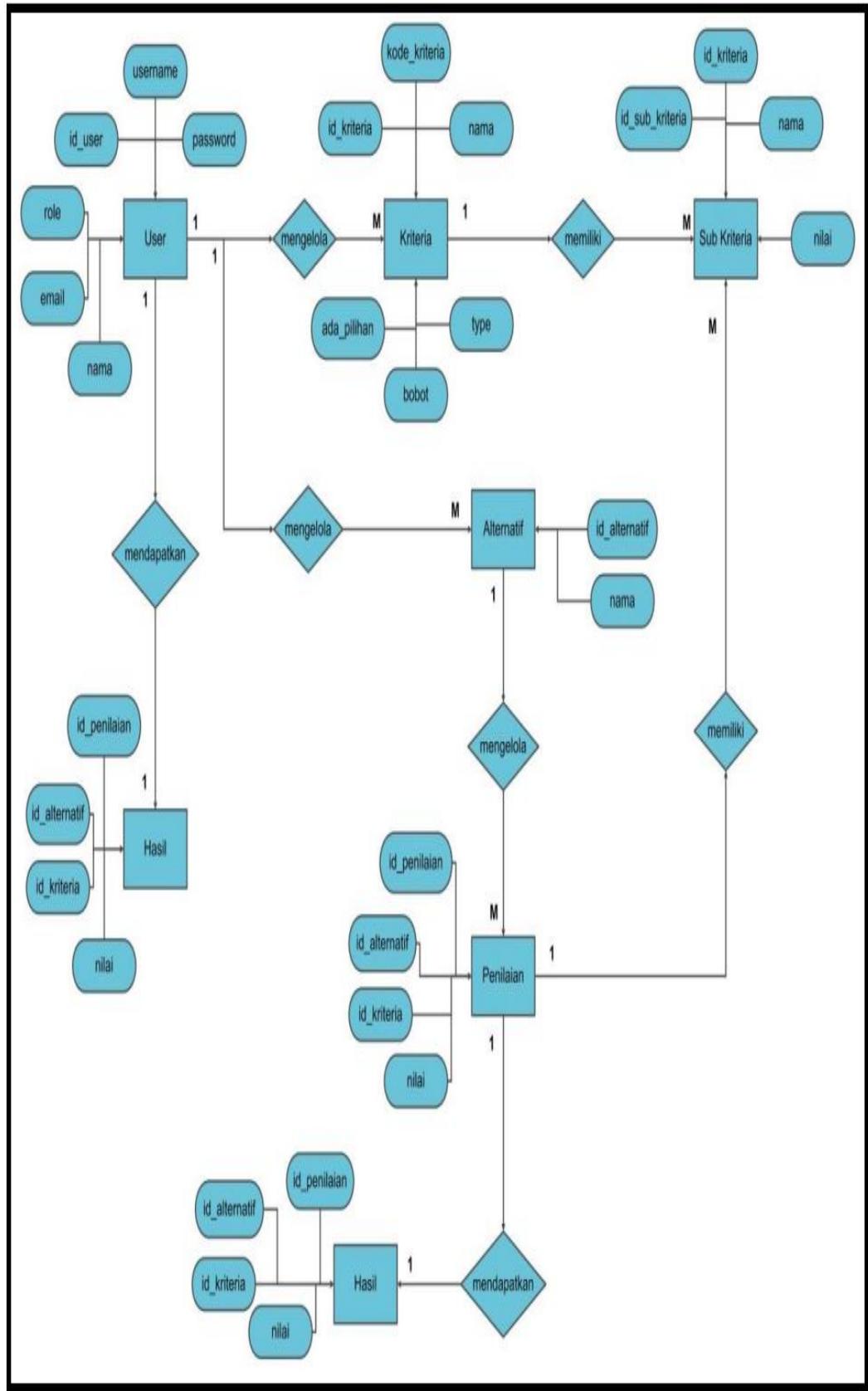
No	Nama Alternatif	Total Nilai
1	A1	0.78346153846154
2	A2	0.78910256410256
3	A3	0.74673076923077
4	A4	0.67025641025641
5	A5	0.54198717948718
6	A6	0.65717948717949
7	A7	0.56923076923077
8	A8	0.32102564102564
9	A8	0.39307692307692
10	A10	0.42205128205128

3.3 Perancangan Basis Data

Perancangan basis data ini bertujuan untuk membuat data-data yang diterdapat pada SDN Rempoa 01 lebih terintergrasi sehingga data-data tersebut dapat menjadi lebih akurat. Perancangan ini juga bertujuan untuk membantu dalam melakukan pengimputan dan penyimpanan data yang diperlukan sehingga apabila data tersebut dibutuhkan maka akan mudah menemukan data tersebut.

3.3.1 Entity Relationship Diagram (ERD)

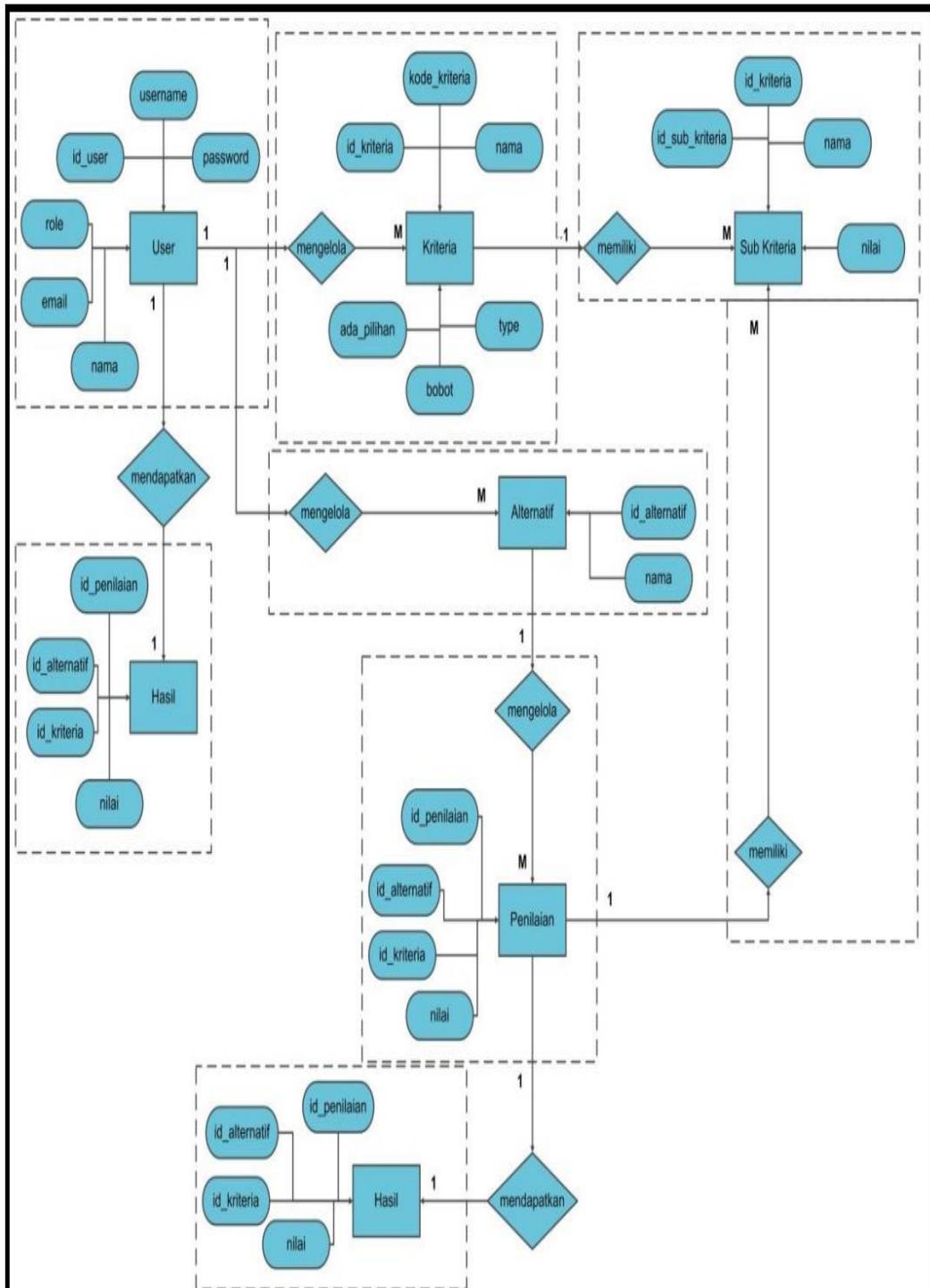
Entity Relationship Diagram (ERD) adalah salah satu model yang bertujuan untuk menyusun database agar dapat menggambarkan data yang mempunyai relasi dengan database yang ada dalam ERD untuk pengelolaan data penentuan siswa berprestasi di SDN Rempoa 01.



Gambar 3. 3 ERD

3.3.2 Entity Relationship Diagram (ERD) ke Logical Record Structure (LRS)

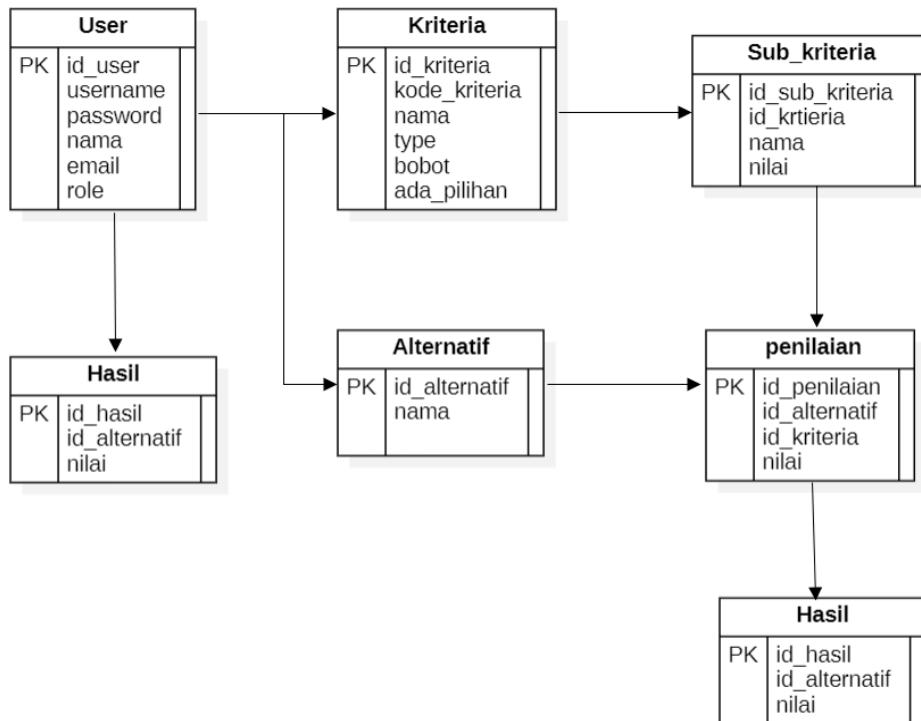
Transformasi ERD ke LRS adalah suatu teknik untuk membentuk data-data dari diagram hubungan entitas ke suatu LRS. Berikut merupakan gambar transformasi ERD ke LRS.



Gambar 3. 4 ERD ke LRS

3.3.3 Logical Record Structure (LRS)

Setelah transformasi ERD ke LRS, maka dibentuk menjadi sebuah *logical record strukture* (LRS) yang sudah terbentuk pada gambar berikut:



Gambar 3. 5 LRS

3.3.4 Spesifikasi Database

Spesifikasi database merupakan mengelompokan deskripsi dari setiap tabel pada database. Tabel adalah objek yang sangat penting dari database. Struktur tabel pada setiap tabel yang akan dibangun dalam database dapat dilihat pada tabel-tabel dibawah ini:

a. Tabel User

Tabel 3. 6 User

No	Nama Field	Type	Keterangan
1	id_user	int (5)	Primary Key
2	username	varchar (16)	-

3	password	varchar (50)	-
4	nama	varchar (70)	-
5	email	varchar (50)	-
6	role	char (1)	-

b. Tabel Alternatif

Tabel 3. 7 Alternatif

No	Nama Field	Type	Keterangan
1	id_alternatif	int (11)	Primary Key
2	nama	varchar (100)	-

c. Tabel Kriteria

Tabel 3. 8 Kriteria

No	Nama Field	Type	Keterangan
1	id_kriteria	int (11)	Primary Key
2	kode_kriteria	varchar (10)	-
3	nama	varchar (50)	-
4	type	enum (‘benefit’, ‘cost’)	-
5	bobot	float	-
6	ada_pilihan	tinyint (1)	-

d. Tabel Penilaian

Tabel 3. 9 Penilaian

No	Nama Field	Type	Keterangan
1	id_penilaian	int (11)	Primary Key
2	id_alternatif	int (10)	-
3	id_kriteria	int (10)	-

4	nilai	float	-
---	-------	-------	---

e. Tabel Sub_kriteria

Tabel 3. 10 Sub_Kriteria

No	Nama Field	Type	Keterangan
1	id_sub_kriteria	int (11)	Primary Key
2	id_kriteria	int (11)	-
3	nama	varchar (50)	-
4	nilai	float	-

f. Tabel Hasil

Tabel 3. 11 Hasil

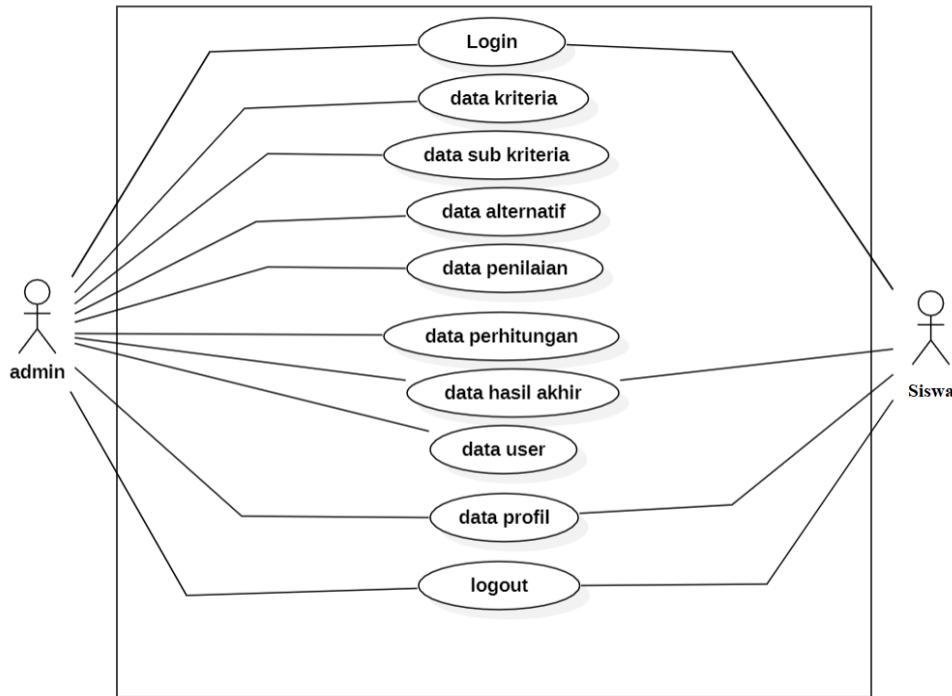
No	Nama Field	Type	Keterangan
1	id_hasil	int (11)	Primary Key
2	id_alternatif	int (11)	-
3	nilai	float	-

3.4 Perancangan Unified Modeling Language (UML)

Berikut merupakan *unified modeling language* (UML) yang digunakan dalam model perancangan sistem yang akan dibangun:

3..4.1 Use Case Diagram

Use case diagram adalah sebuah interaksi antara aktor dengan sistem. Berikut merupakan gambaran interaksi diantara komponen-komponen sistem yang menunjukan seperti apa interaksi dengan user



Gambar 3. 6 Use Case Diagram

Gambar di atas merupakan gambaran *use case diagram* sistem usulan yang akan dibangun. Dapat dijelaskan sebagai berikut:

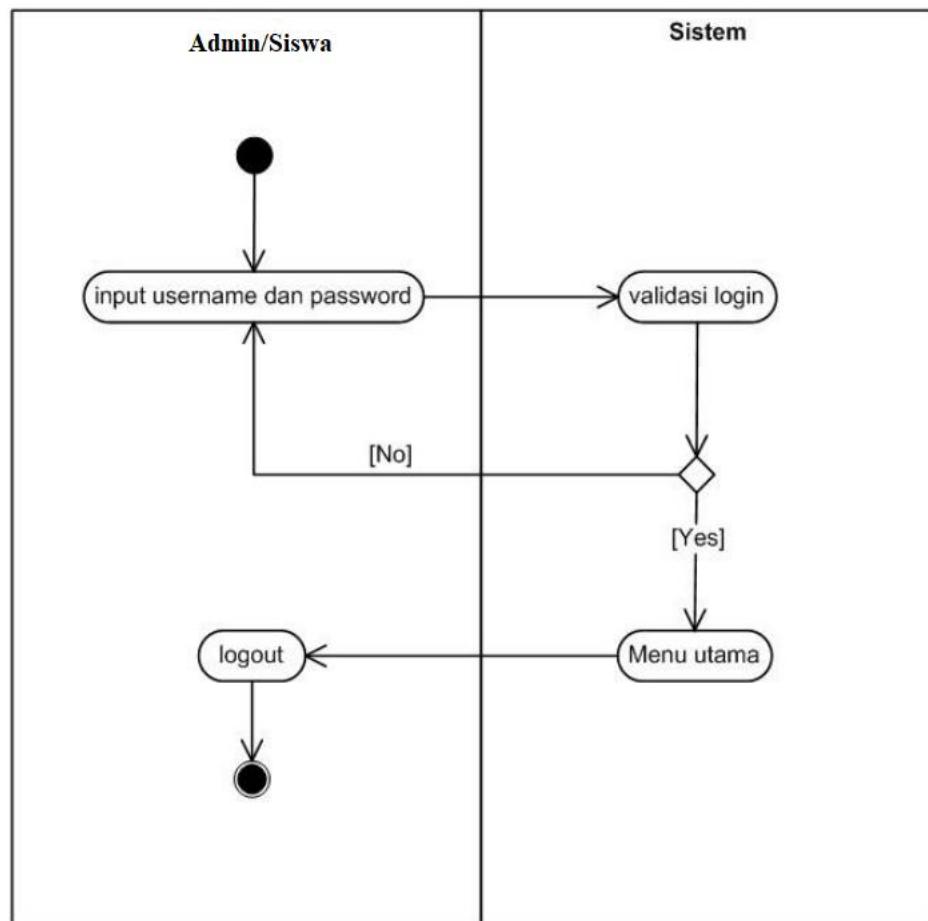
- a. Login: Admin dan Siswa dapat melakukan *login* dengan menginput *username* dan *password* sesuai dengan Hak akses.
- b. Data Kriteria: Admin dapat menginput, merubah, mencari dan menghapus data kriteria.
- c. Data Sub Kriteria: Admin dapat menginput, merubah, dan menghapus data sub kriteria.
- d. Data Alternatif: Admin dapat menginput, merubah, mencari, dan menghapus nama-nama siswa.
- e. Data Perhitungan: Admin dapat menampilkan proses perhitungan yang menggunakan metode SMART.
- f. Data Hasil: Admin dan Siswa dapat menampilkan hasil dari perangkingan.
- g. Data User: Admin dapat menginput, merubah, dan menghapus data-data *user*.

- h. Data Profil: Admin dan Siswa dapat melakukan perubahan data berupa *password*, *username*, email dan nama.

3.4.2 Activity Diagram

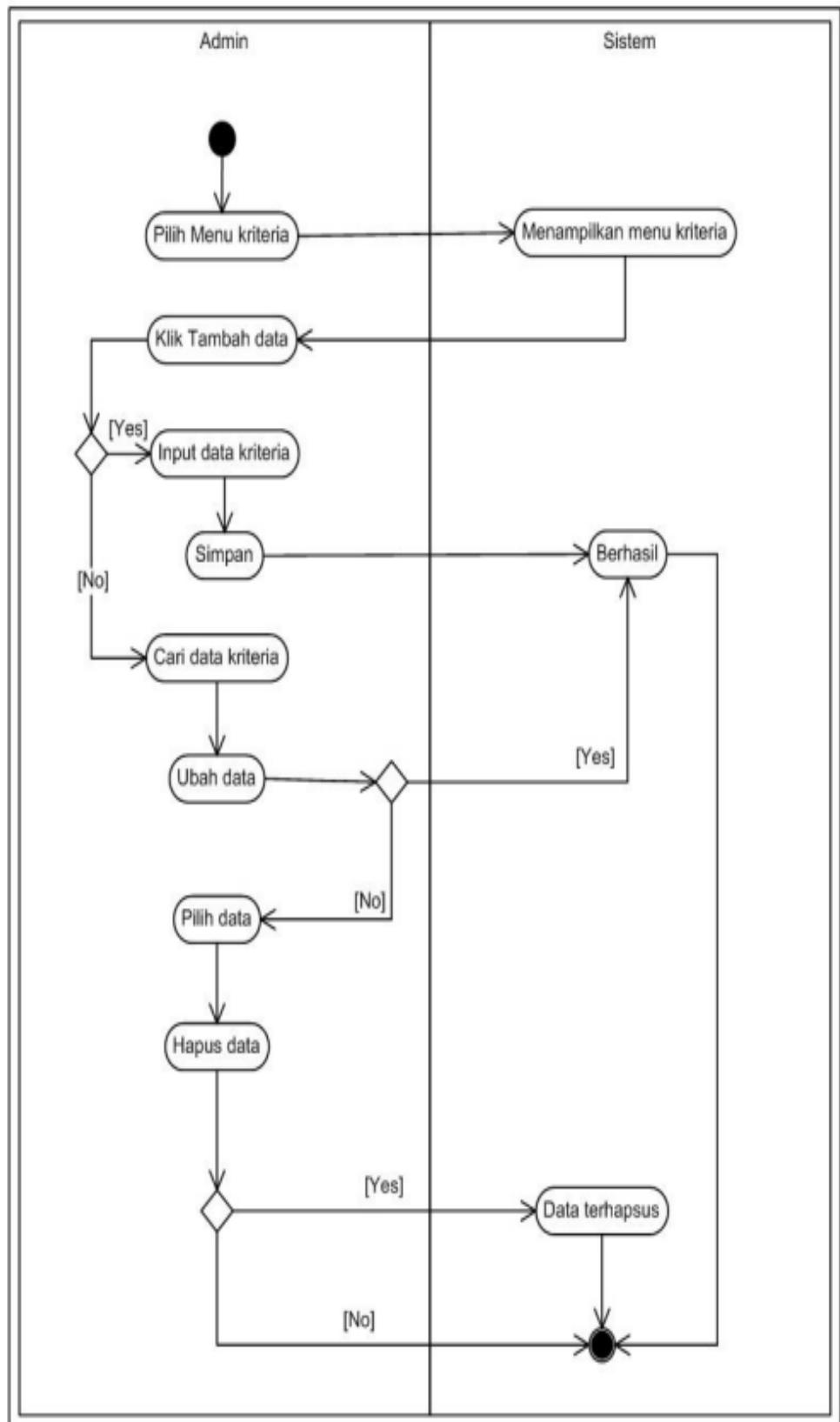
Activity diagram adalah aliran kerja atau aktifitas dari sistem. Berikut merupakan *activity diagram* dari sistem:

- a. Activity Diagram Login



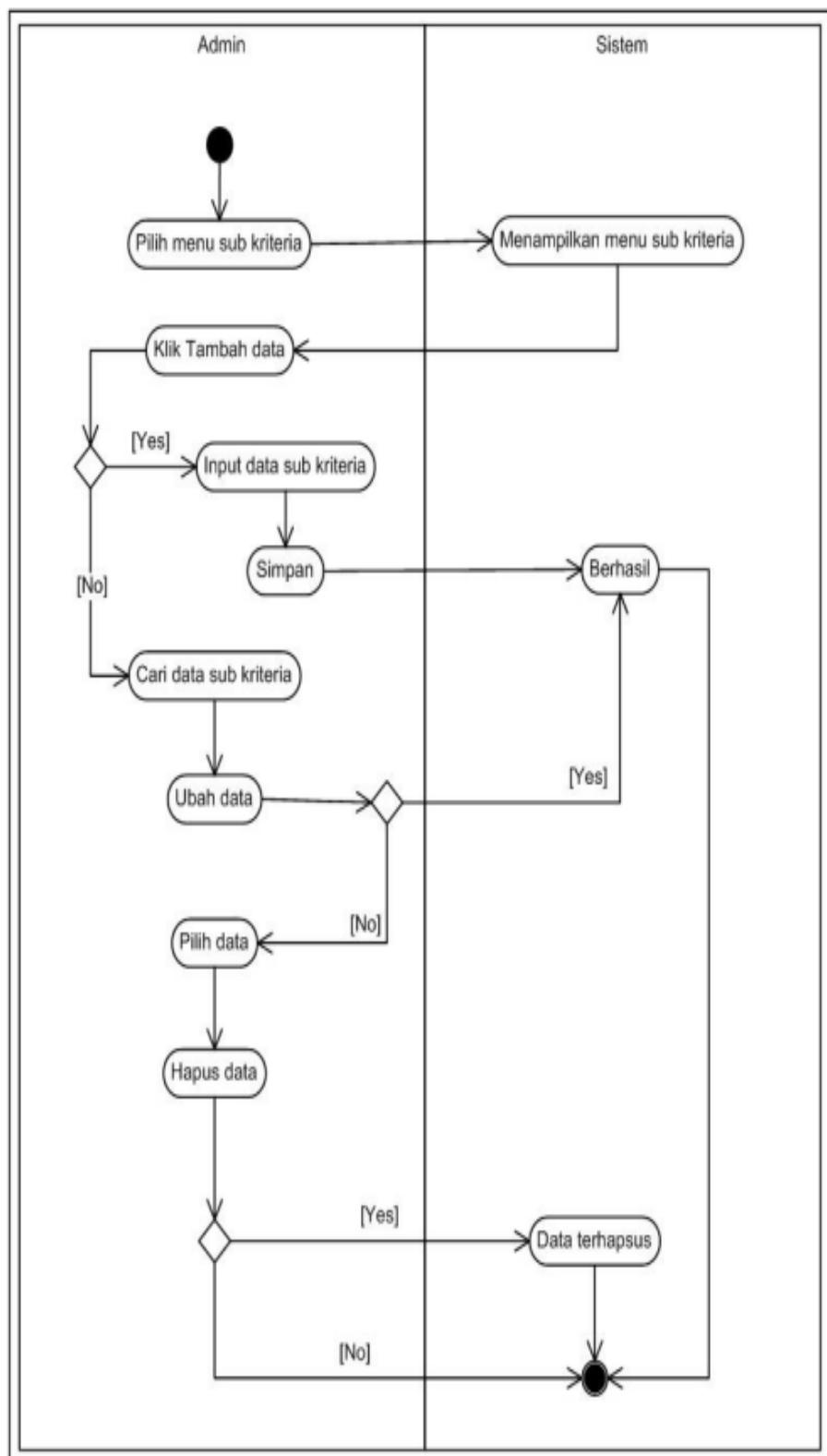
Gambar 3.7 Activity Diagram Login

- b. Activity Diagram Data Kriteria



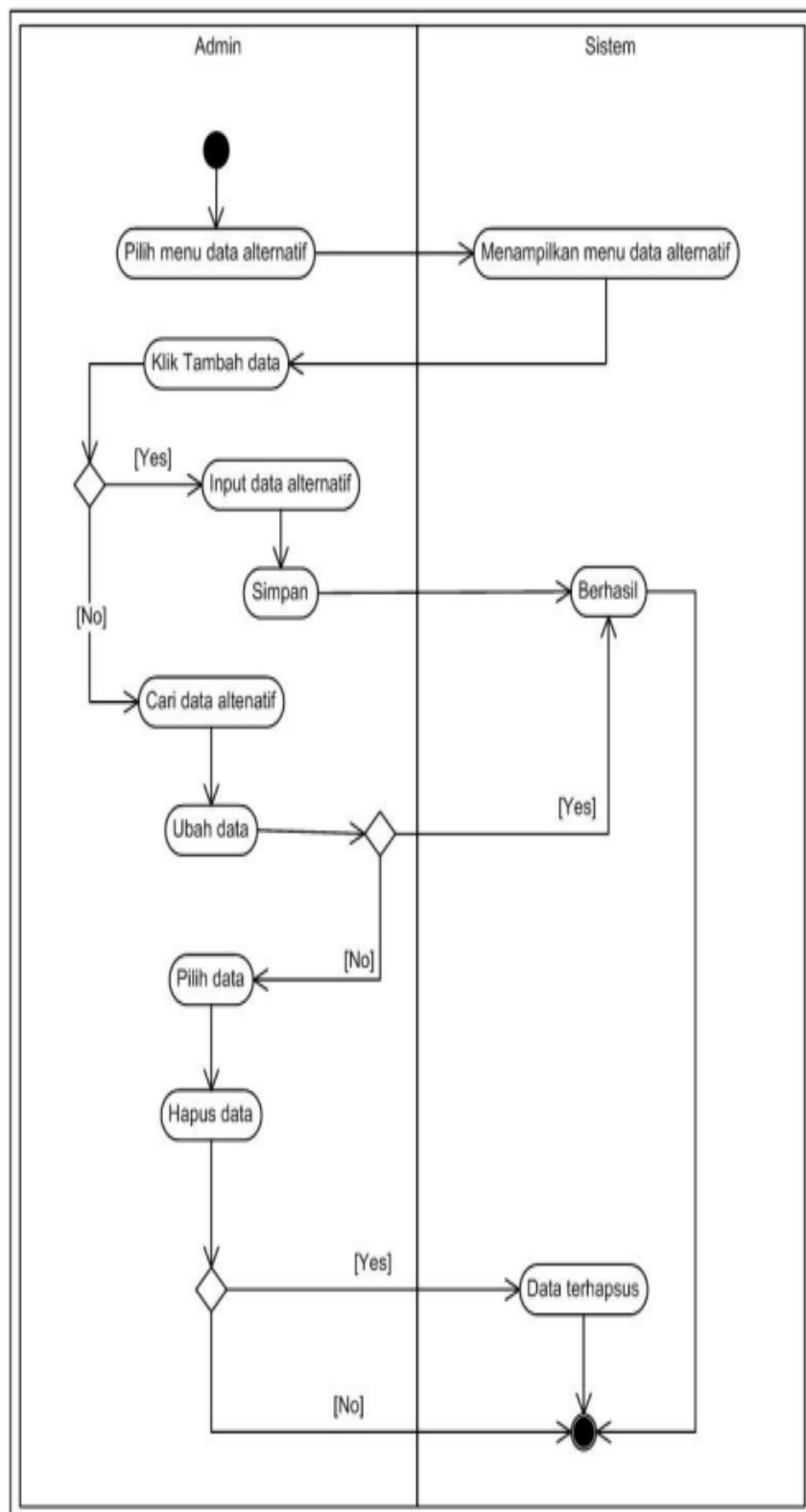
Gambar 3. 8 Activity Diagram Data Kriteria

c. Activity Diagram Data Sub Kriteria



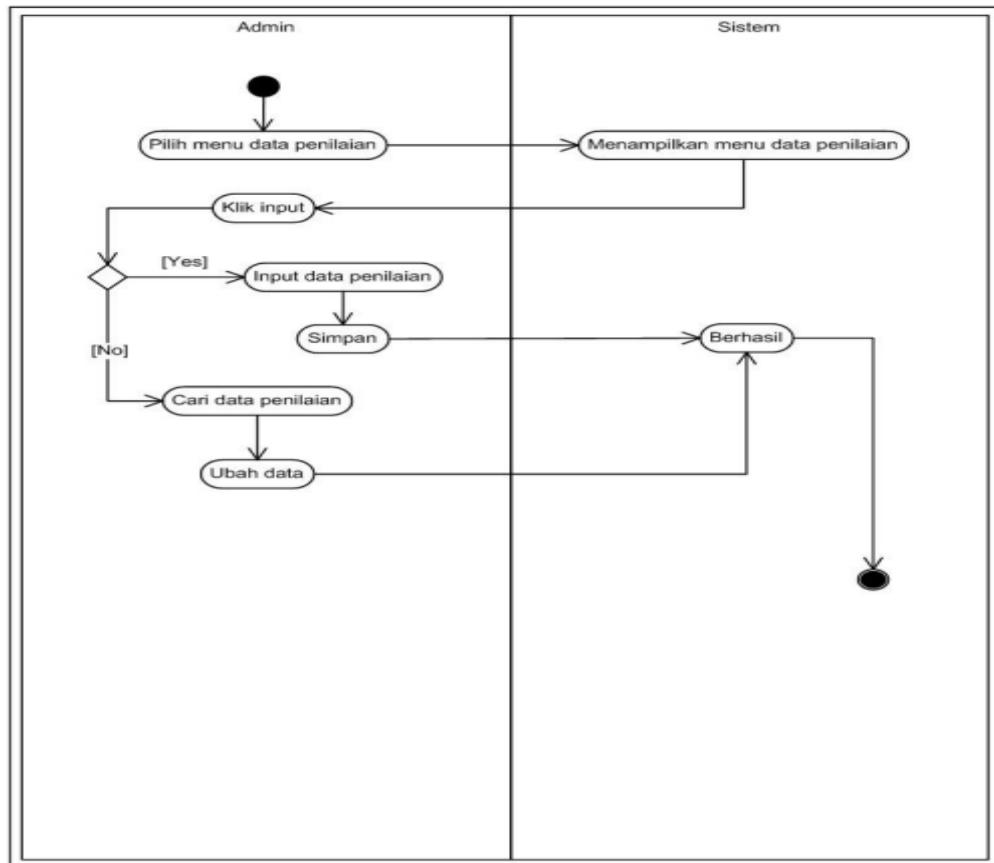
Gambar 3. 9 Acitvity Diagram Sub Kriteria

d. Activity Diagram Data Alternatif



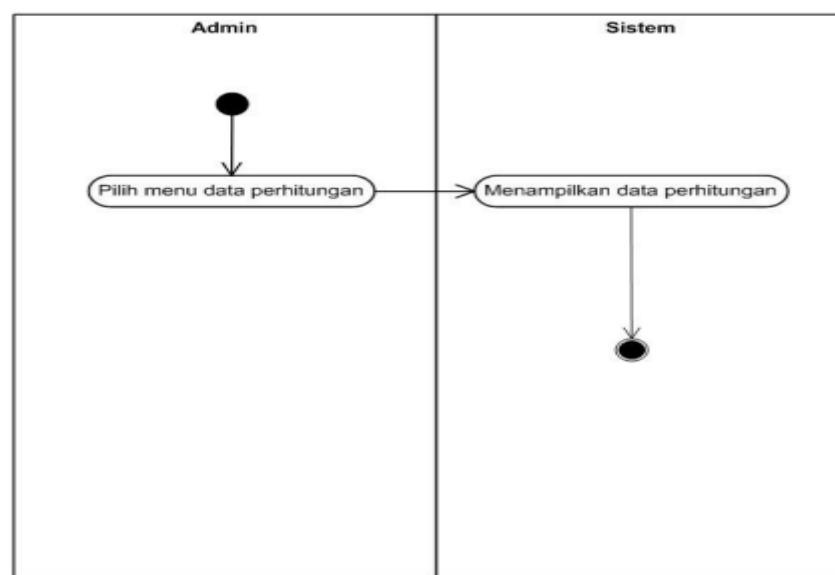
Gambar 3. 10 Activity Diagram Alternatif

e. Activity Diagram Data Penilaian



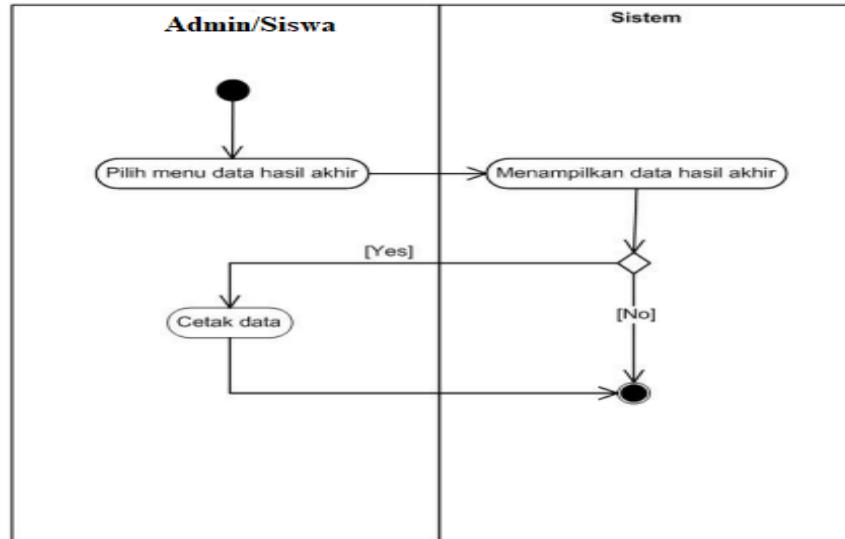
Gambar 3. 11 Activity Diagram Penilaian

f. Activity Diagram Data Perhitungan



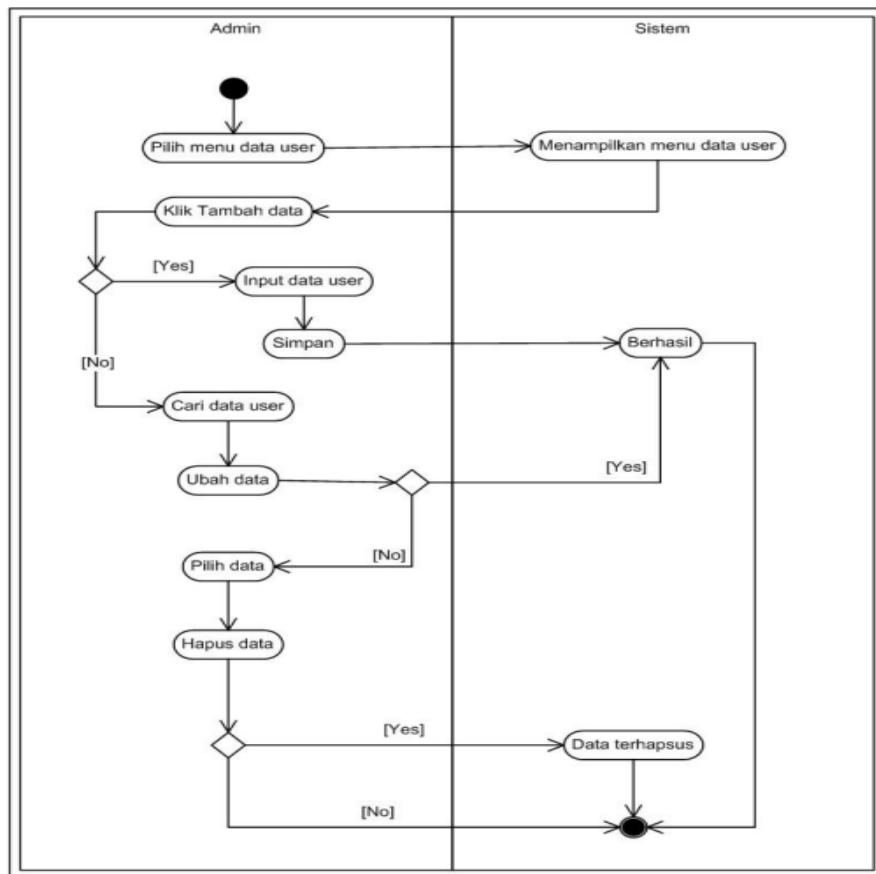
Gambar 3. 12 Activity Diagram Perhitungan

g. Activity Diagram Data Hasil



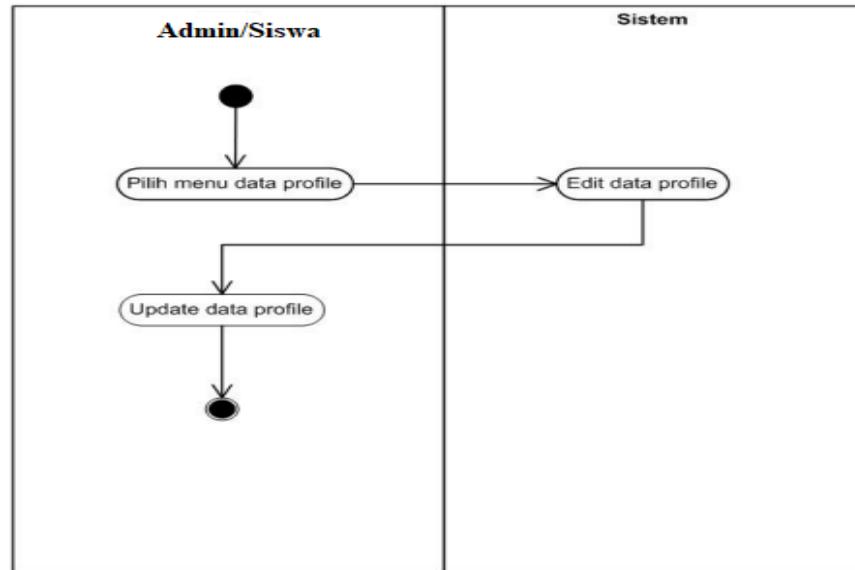
Gambar 3. 13 Activity Diargam Hasil

h. Activity Diagram Data User



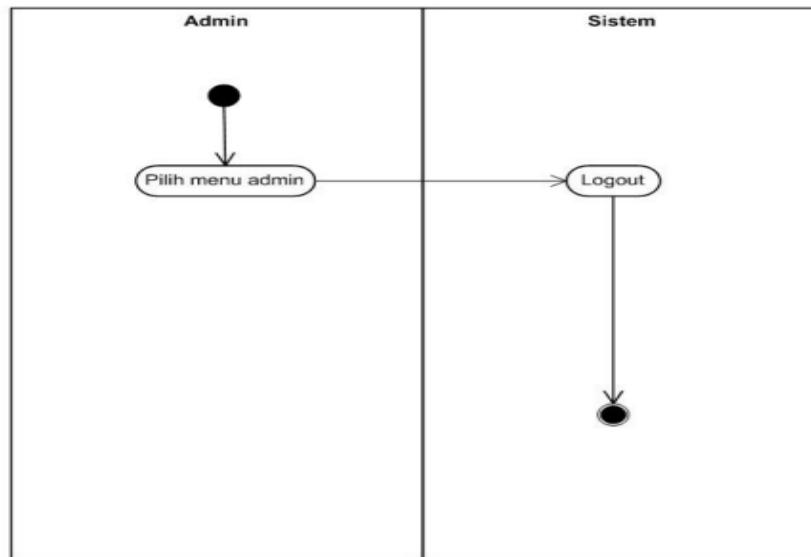
Gambar 3. 14 Activity Diagram User

i. Activity Diagram Data Profil



Gambar 3. 15 Activity Diagram Profil

j. Activity Diagram Logout



Gambar 3. 16 Activity Diagram Logout

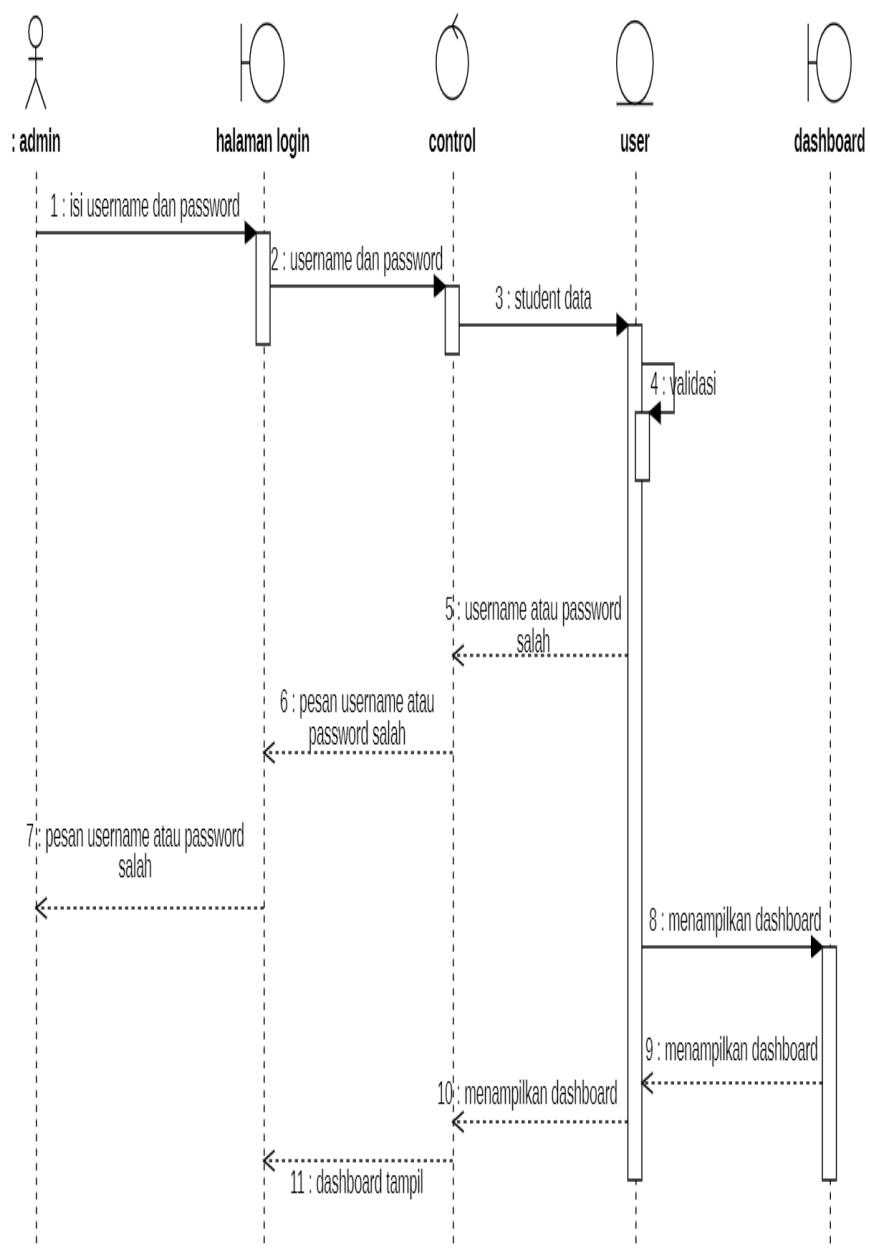
3..4.3 Sequence Diagram

Sequence diagram ini menjelaskan secara detail urutan proses kegiatan yang terjadi di dalam sistem dengan tujuan untuk menjadi pedoman dalam

pemrograman berikutnya. Berikut merupakan *sequence diagram* dari sistem yang akan dibangun:

a. *Sequence Diagram Login*

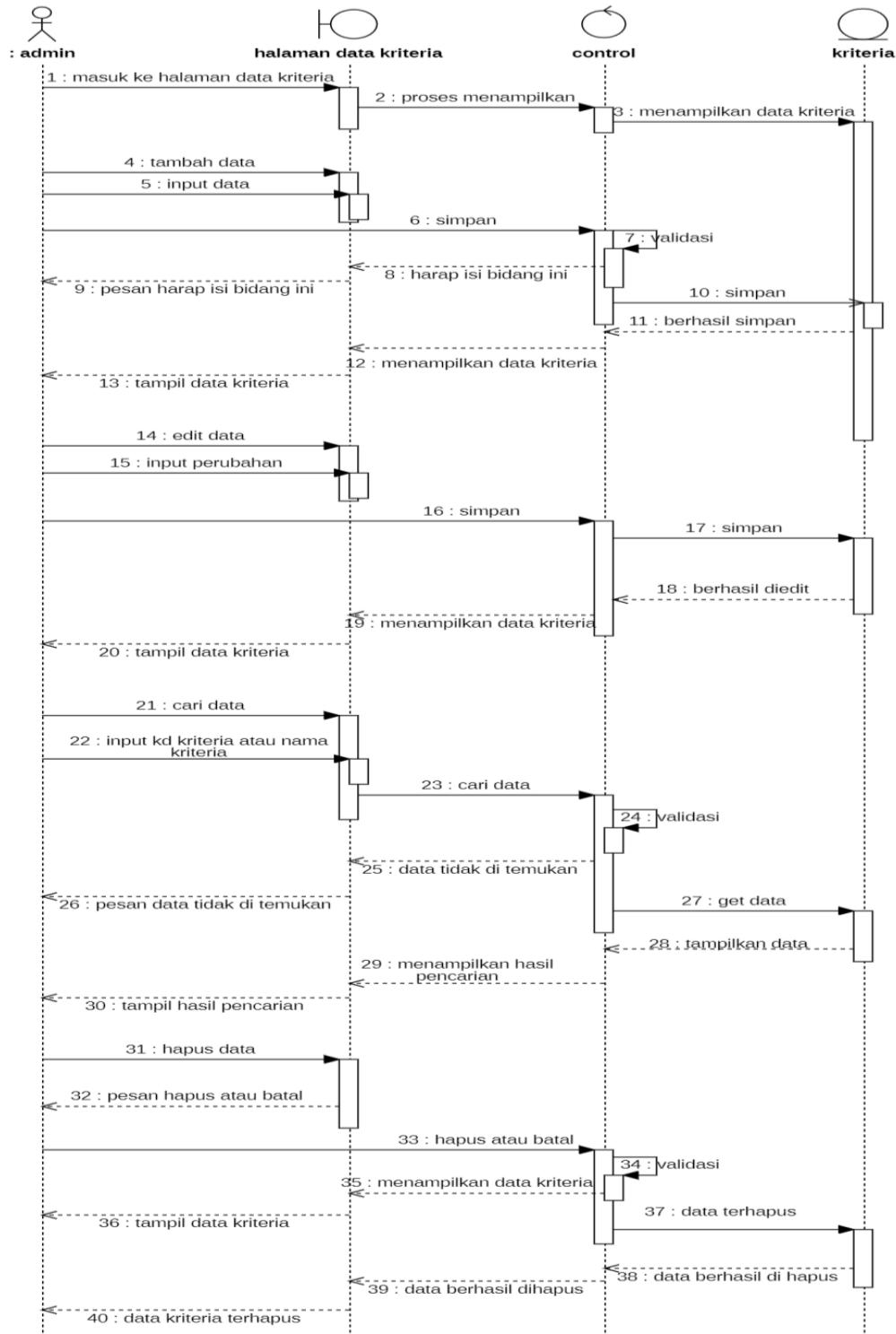
Sequence diagram Login menjelaskan kegiatan yang dilakukan pada form *login*, dimana *user* memasukan *username* dan *password* sesuai dengan data yang ada di *database*. Kemudian *user* akan masuk ke halaman menu *dashboard*.



Gambar 3. 17 Sequence Diagram Login

b. *Sequence Diagram Data Kriteria*

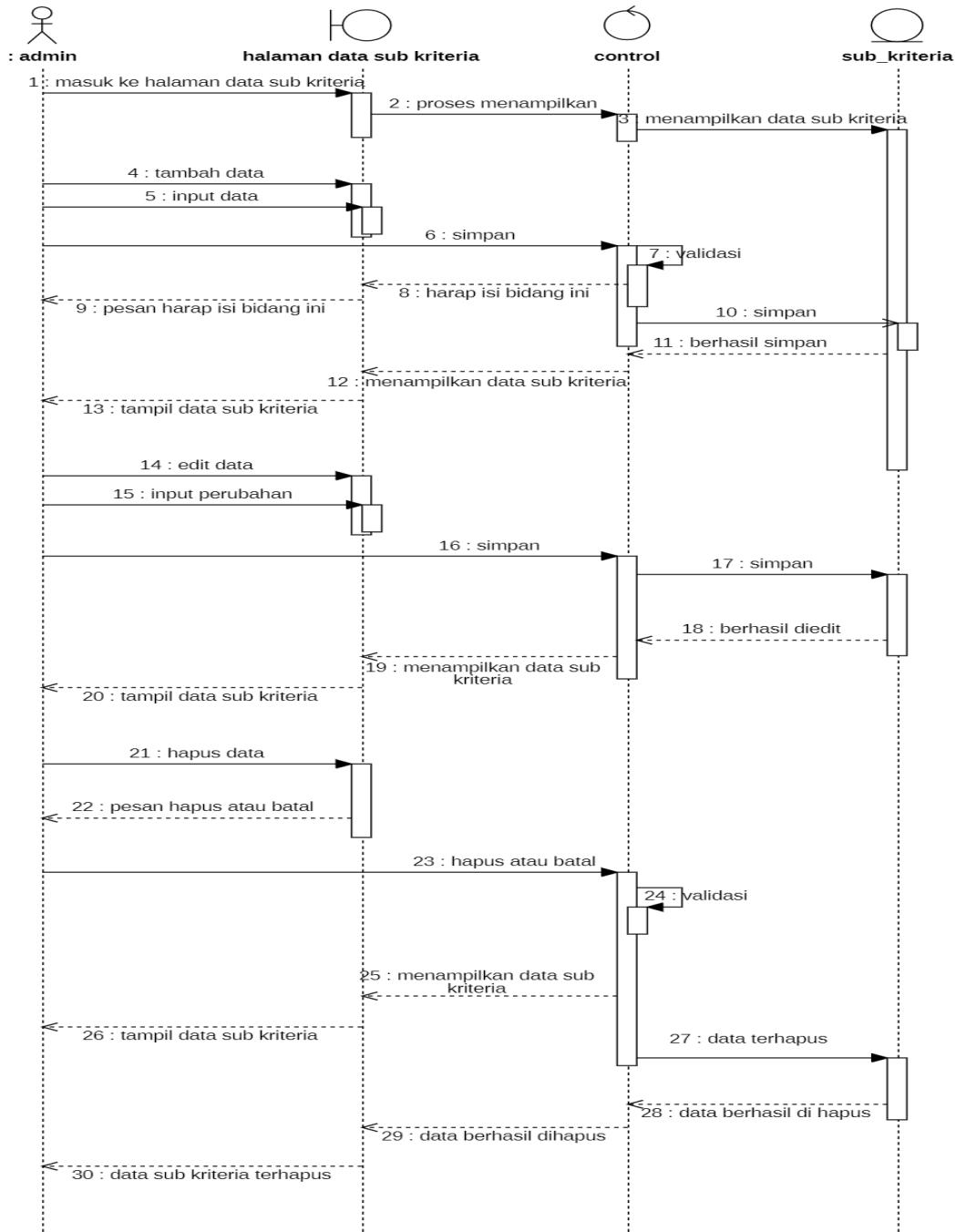
Sequence diagram data kriteria menjelaskan kegiatan yang dilakukan oleh admin untuk menambahkan data, merubah dan menghapus data.



Gambar 3. 18 *Sequence Diagram Data Kriteria*

c. *Sequence Diagram Data Sub Kriteria*

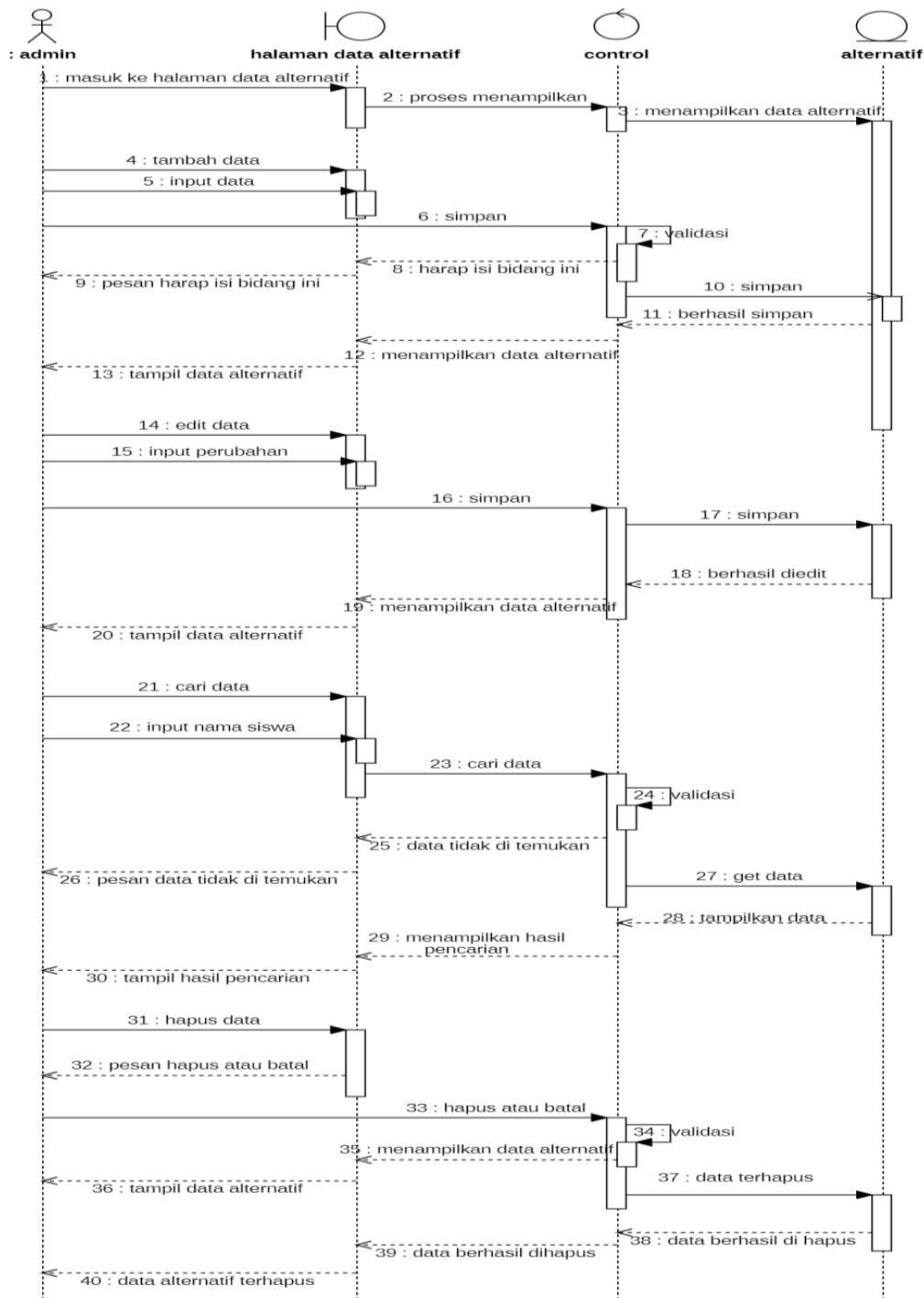
Sequence diagram data sub kriteria menjelaskan kegiatan yang dilakukan oleh admin untuk menambahkan data sub kriteria, merubah, dan menghapus data.



Gambar 3.19 Sequence Diagram Data Sub Kriteria

d. *Sequence Diagram Data Alternatif*

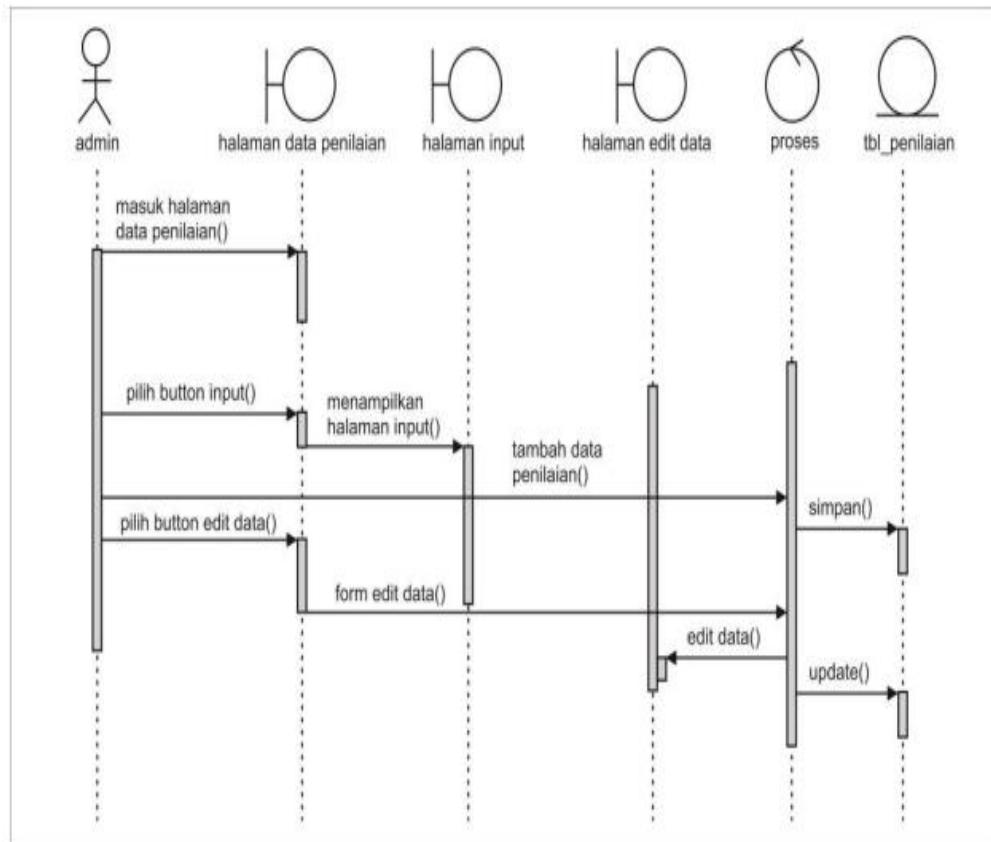
Sequence diagram data alternatif menjelaskan kegiatan yang dilakukan oleh admin untuk menambah data alternatif, merubah dan menghapus data.



Gambar 3. 20 *Sequence Diagram Data Alternatif*

e. *Sequence Diagram Data Penilaian*

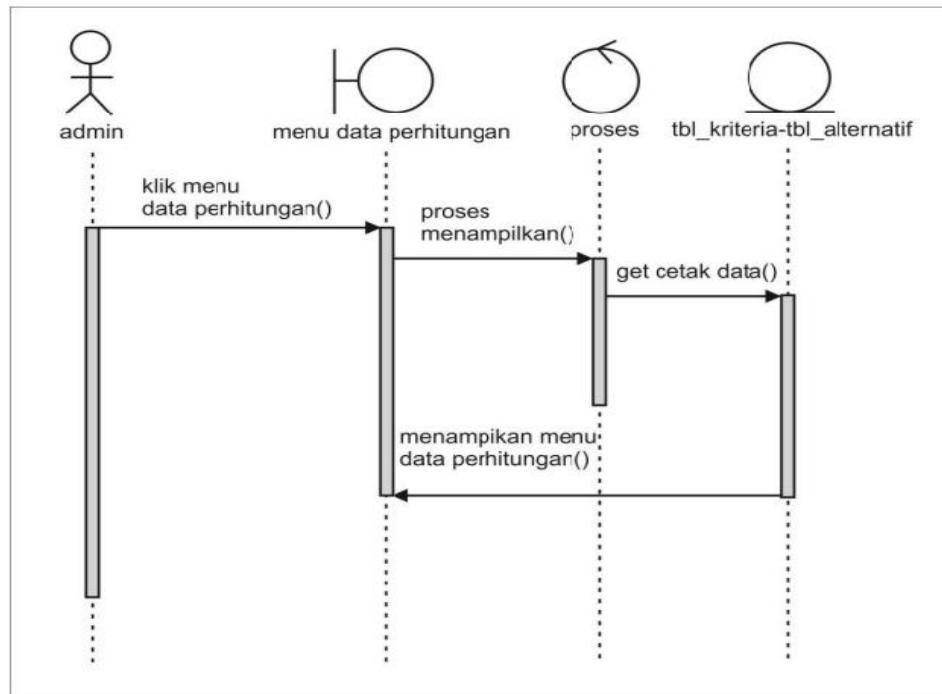
Sequence diagram data penilaian yaitu kegiatan yang dilakukan oleh admin untuk input data nilai sesuai dengan kriteria dan sub kriteria, serta melakukan edit data.



Gambar 3. 21 Sequence Diagram Data Penilaian

f. *Sequence Diagram Data perhitungan*

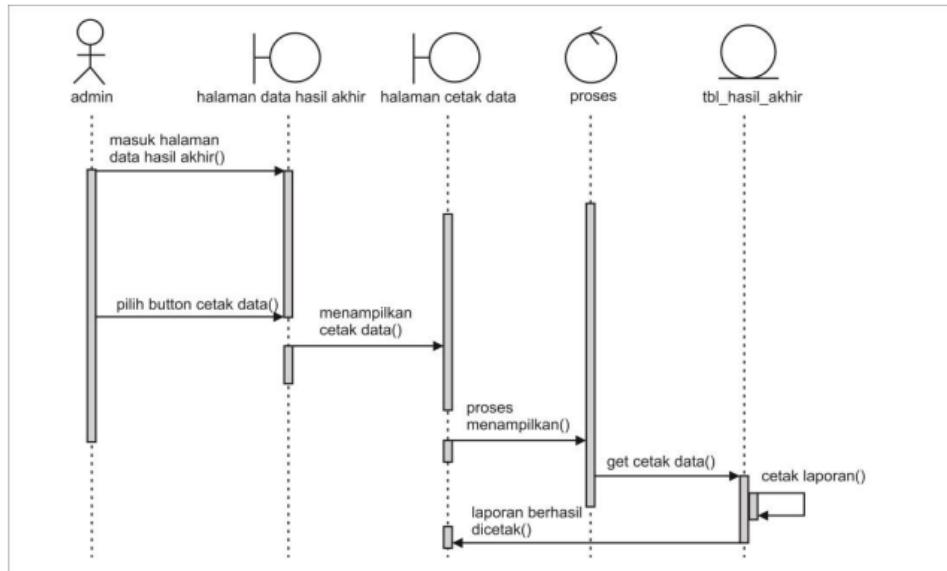
Sequence diagram data perhitungan yaitu kegiatan yang dilakukan oleh admin untuk melihat proses perhitungan yang dengan menggunakan metode SMART.



Gambar 3. 22 Sequence Diagram Data Perhitungan

g. *Sequence Diagram Data Hasil Akhir*

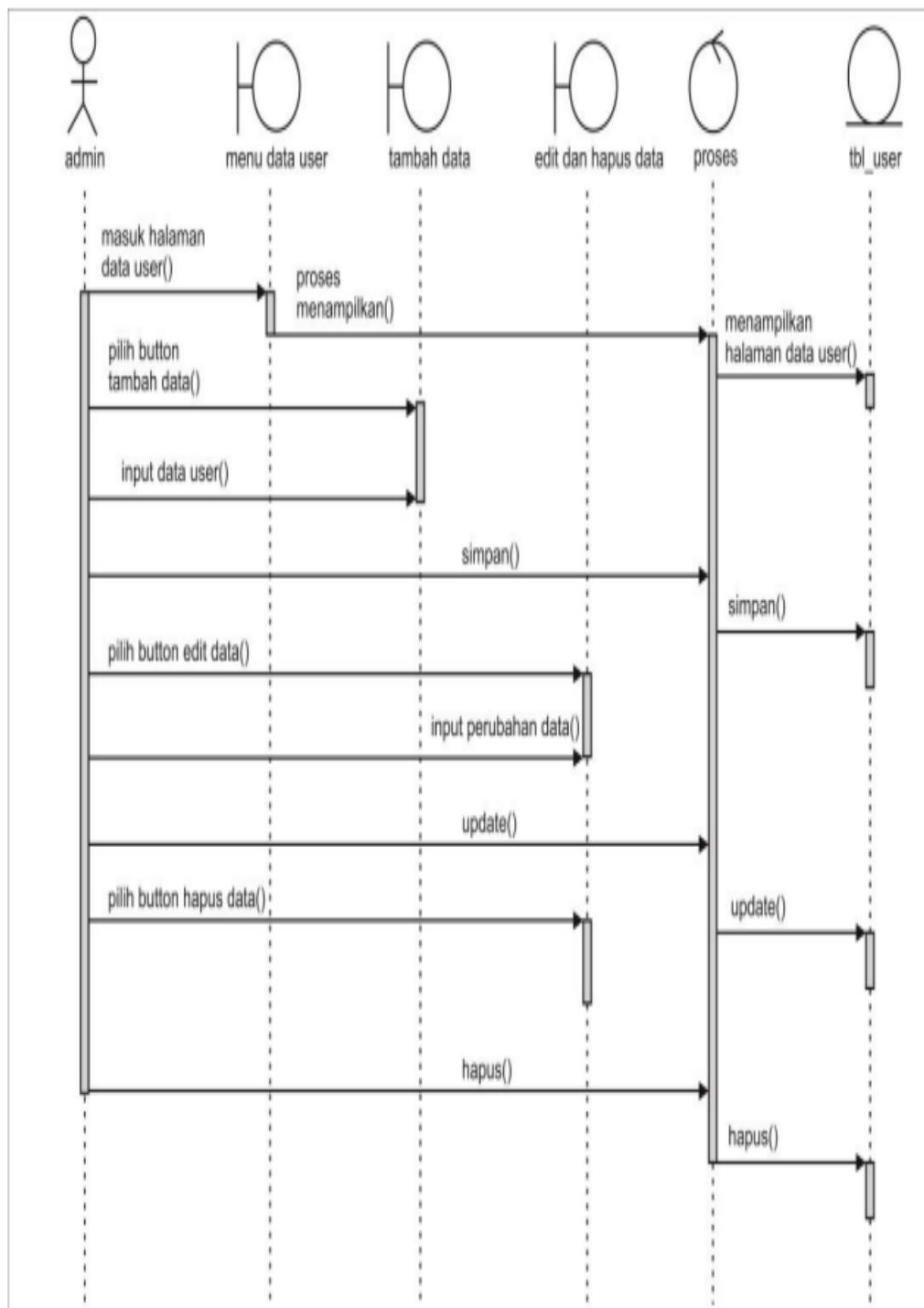
Sequence diagram hasil akhir yaitu kegiatan yang dilakukan oleh *user* untuk melihat hasil perangkingan data alternatif dan dapat melakukan ceta data.



Gambar 3. 23 Sequence Diagram Data Hasil Akhir

h. *Sequence Diagram Data User*

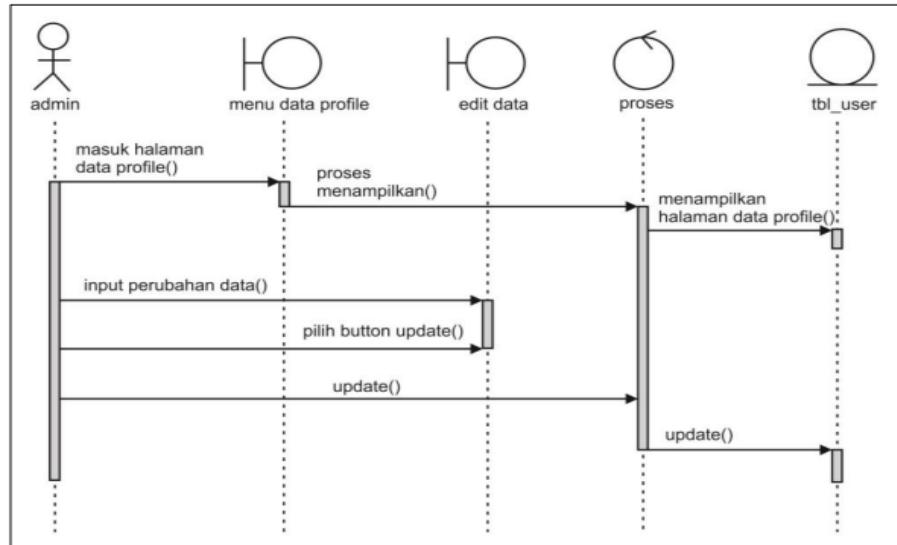
Sequence diagram data user yaitu kegiatan yang dilakukan oleh admin untuk menambahkan data user, merubah dan menghapus data.



Gambar 3. 24 Sequence Diagram Data User

i. Sequence Diagram Data Profil

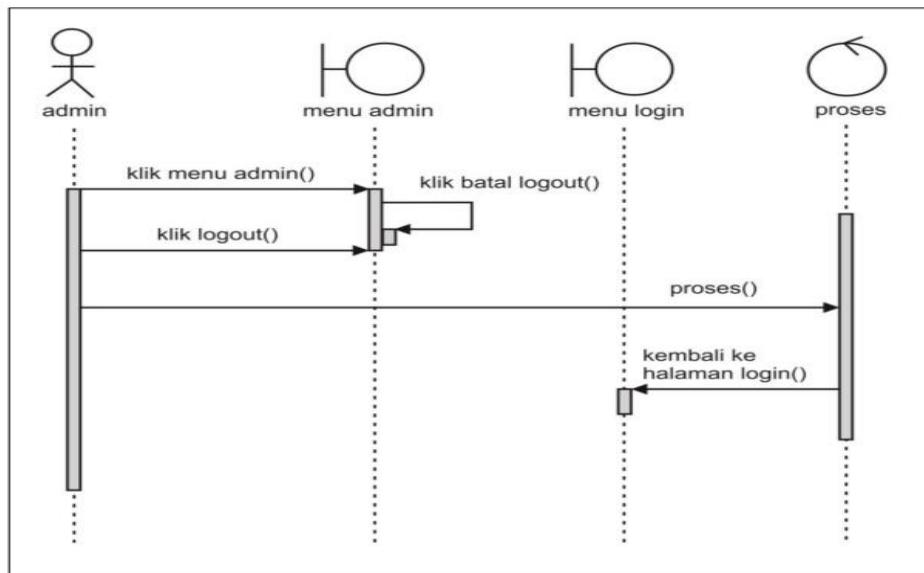
Sequence diagram data profil yaitu kegiatan yang dilakukan oleh admin untuk merubah data.



Gambar 3. 25 Sequence Diagram Data Profil

j. Sequence Diagram Logout

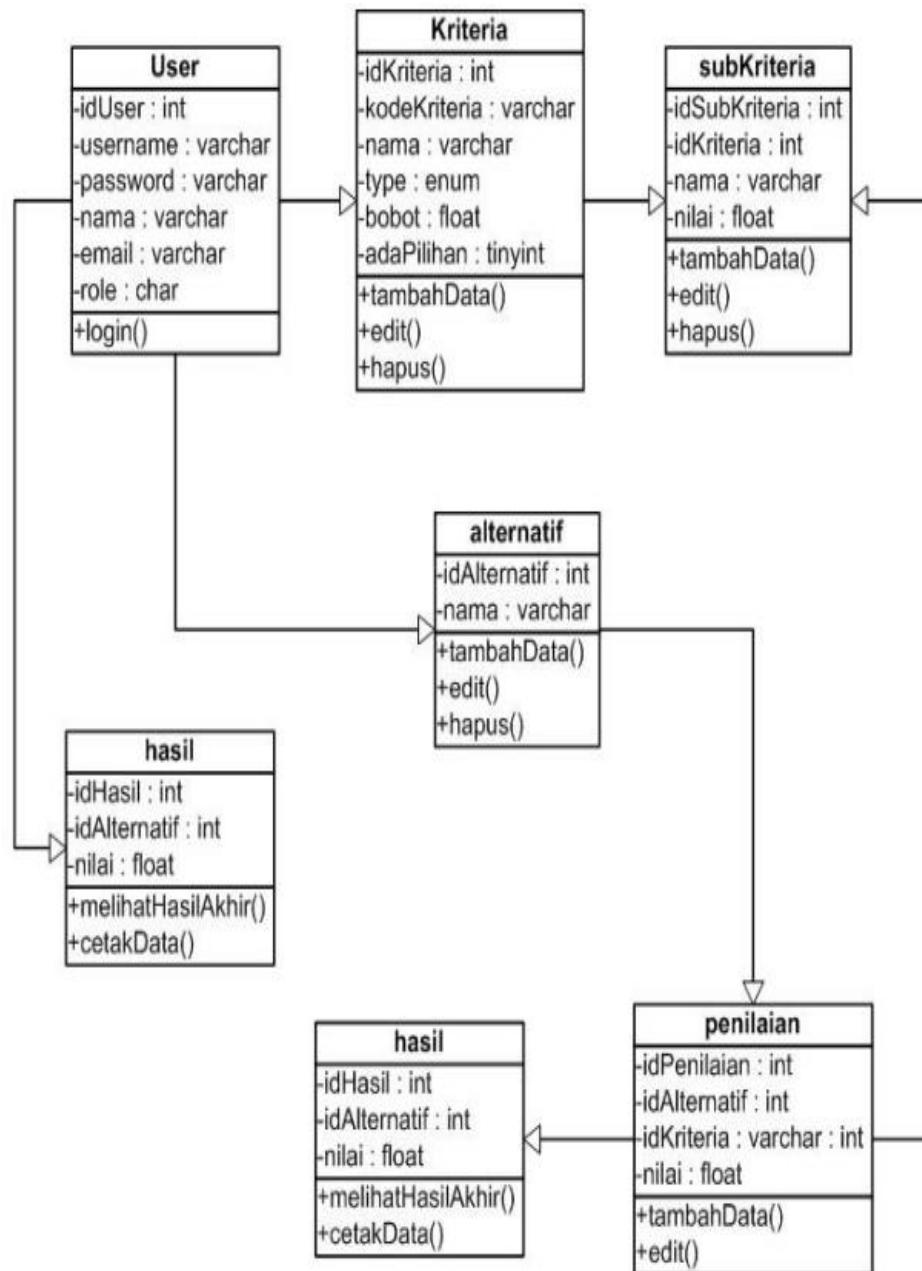
Sequence diagram logout kegiatan yang dilakukan oleh *user* untuk keluar dari halaman tersebut.



Gambar 3. 26 Sequence Diagram Logout

3.4.4. Class Diagram

Class diagram menggambarkan struktur sistem dari segi pendefinisian kelas-kelas yang akan dibuat untuk membangun sistem, berikut merupakan gambar *class diagram* sistem usulan.



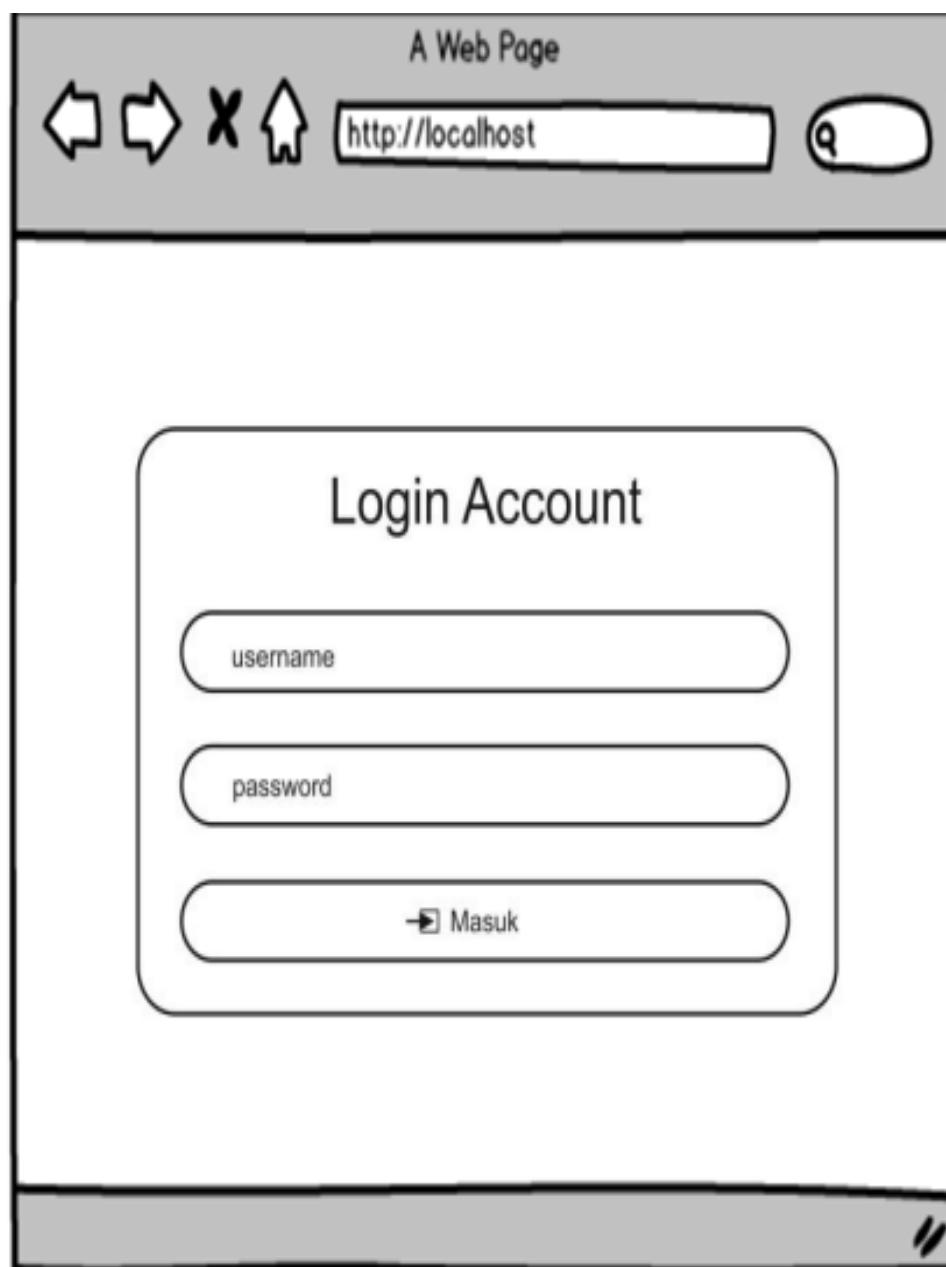
Gambar 3. 27 *Class Diagram* Sistem Usulan

3.5. Perancangan Layar (Interface)

Perancangan ini menggambarkan rancangan tampilan apa saja yang ada di dalam sistem. Perancangan layar sistem penentuan siswa berprestasi yang layak menjadi siswa teladan di SDN Rempoa 01 dapat di lihat pada gambar berikut:

a. Halaman Login

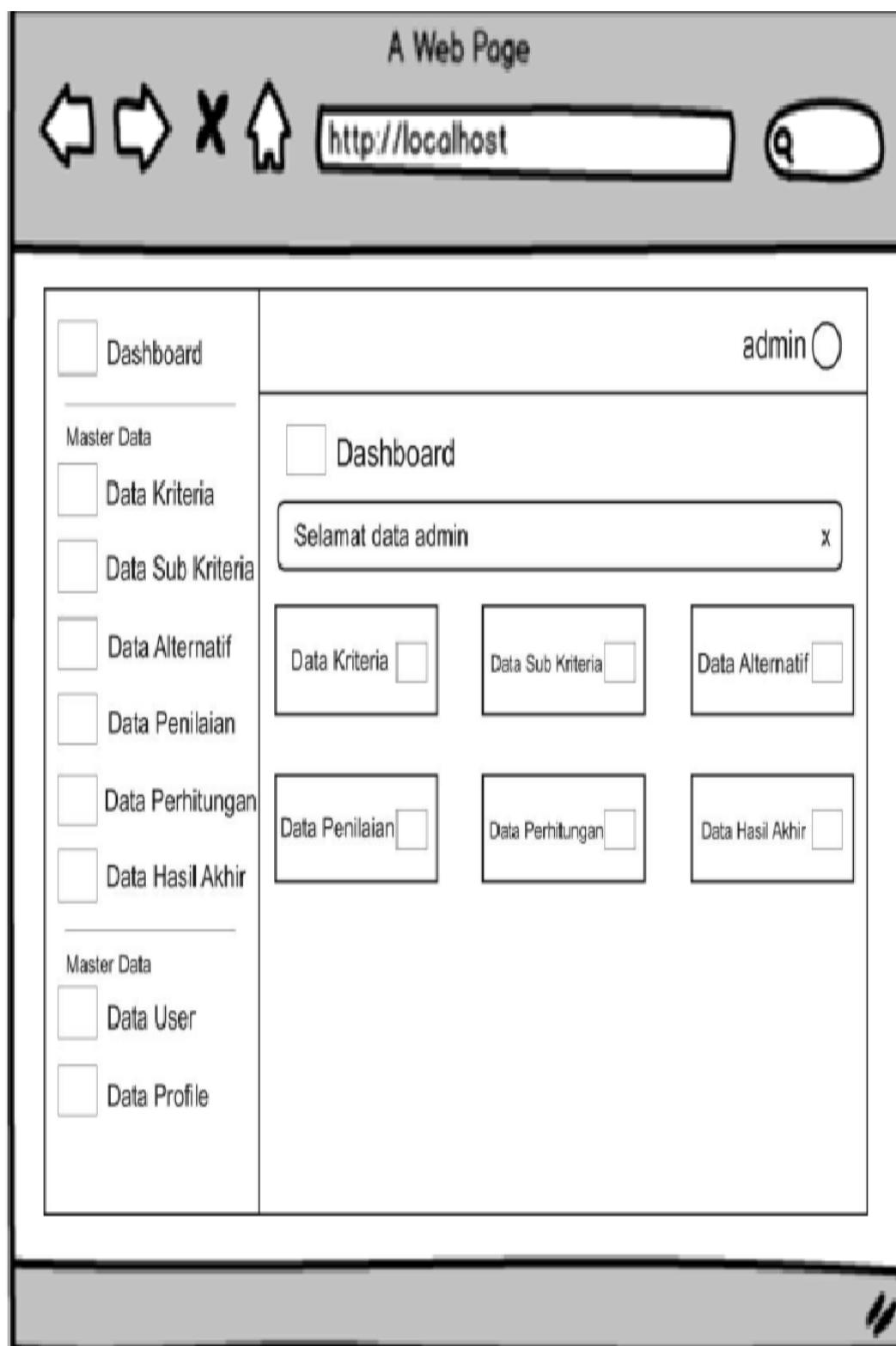
Berikut adalah tampilan *user interface* halaman login:



Gambar 3. 28 User Interface Halaman Login

b. Halaman Menu Dashboard Admin

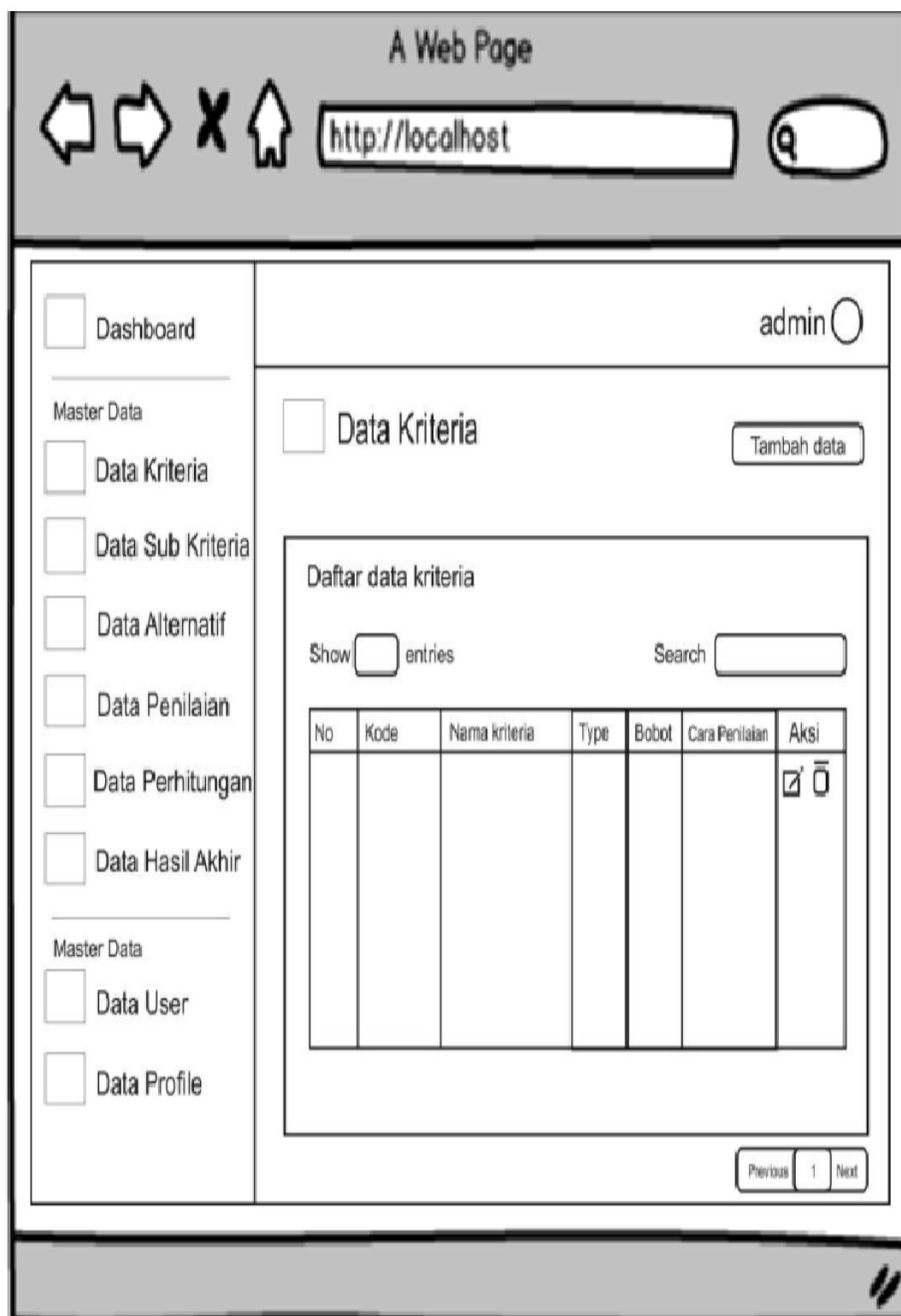
Berikut merupakan tampilan *user interface* halaman dashboard admin



Gambar 3. 29 User Interface Halaman Menu Dashboard Admin

c. Halaman Menu Data kriteria

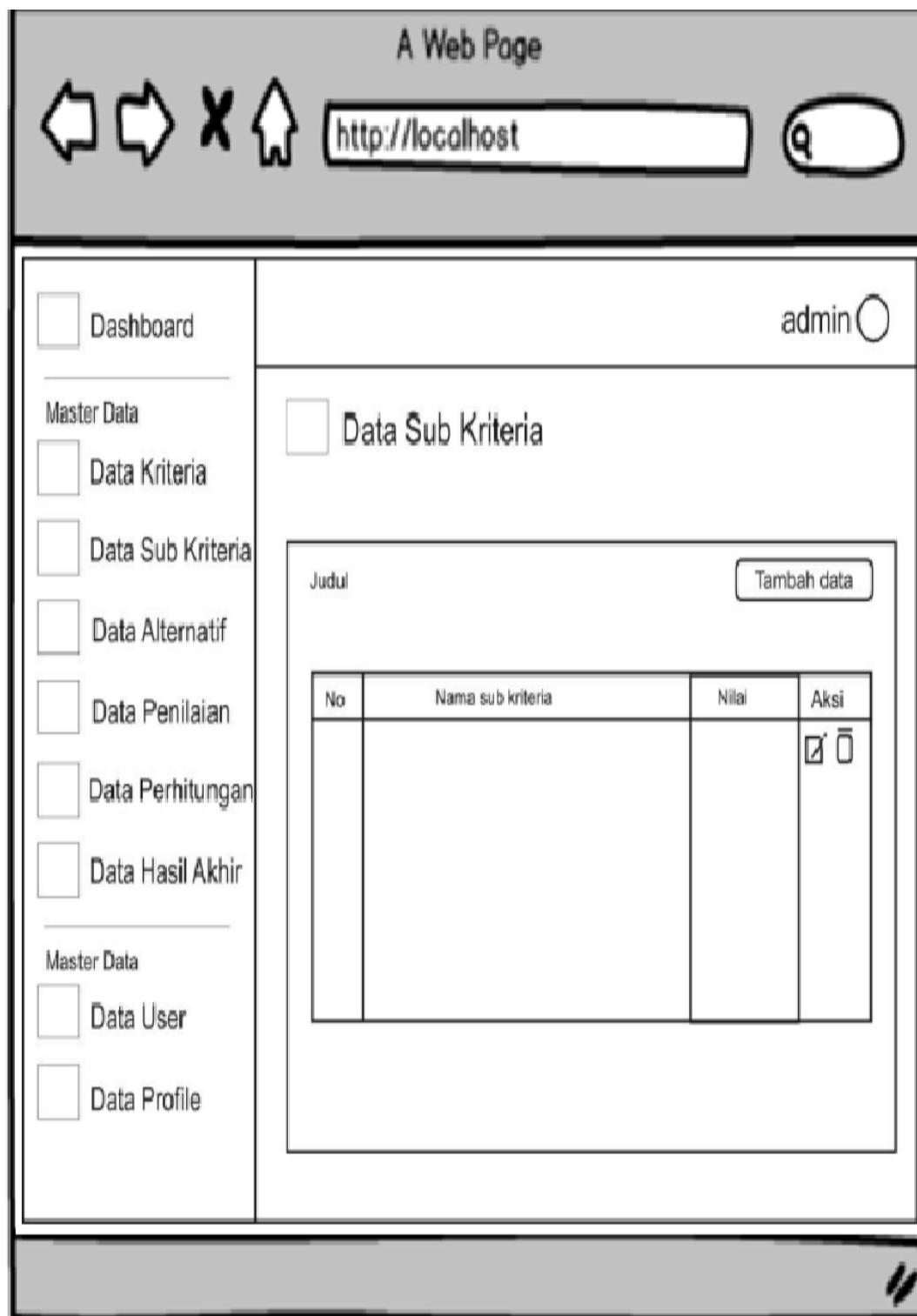
Berikut merupakan *user interface* menu data kriteria:



Gambar 3. 30 *User Interface* Halaman Menu Data Kriteria

d. Halaman Menu Data Sub Kriteria

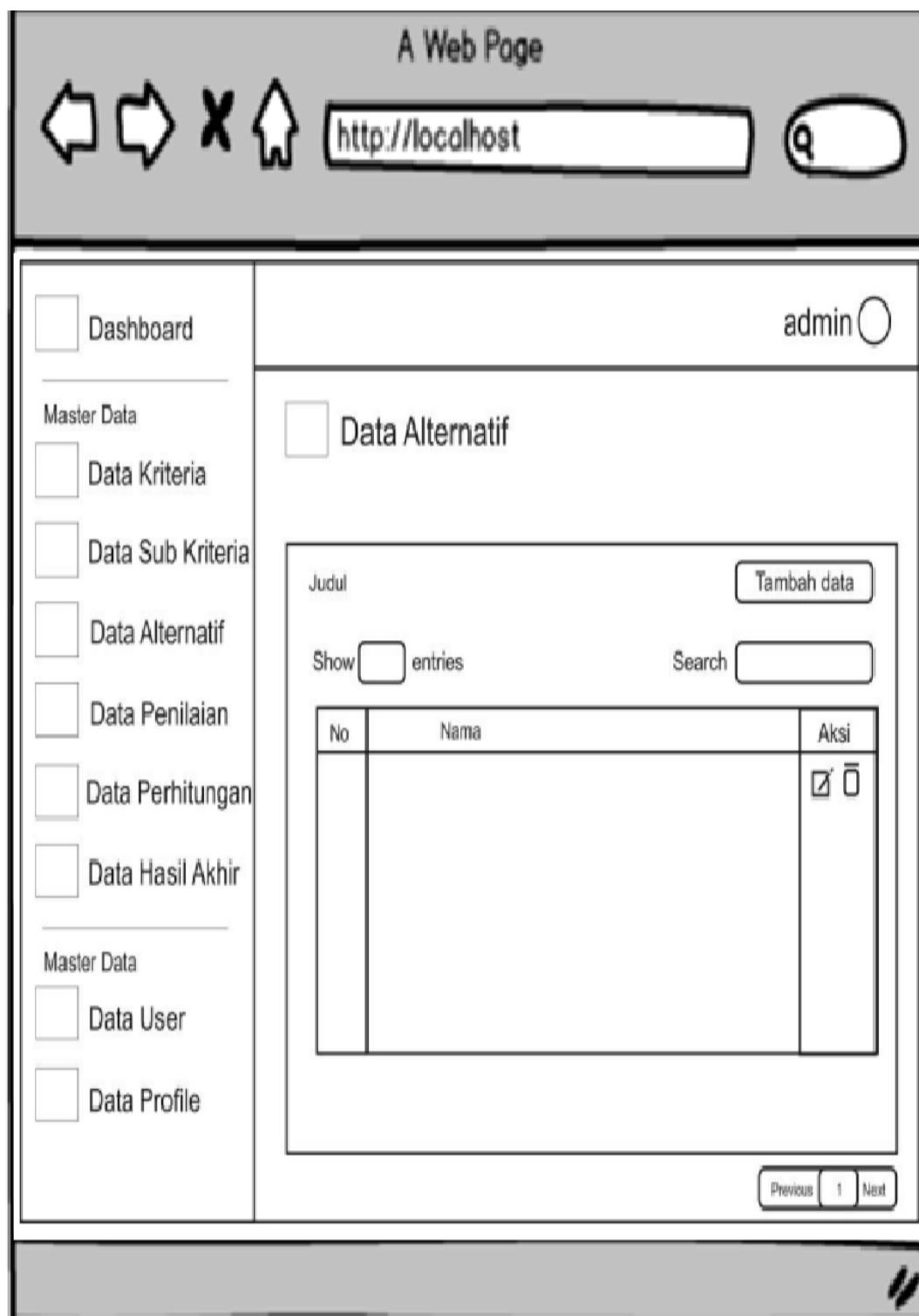
Berikut merupakan *user interface* halaman menu data sub kriteria:



Gambar 3. 31 *User Interface* Halaman Menu Data Sub Kriteria

e. Halaman Menu Data Alternatif

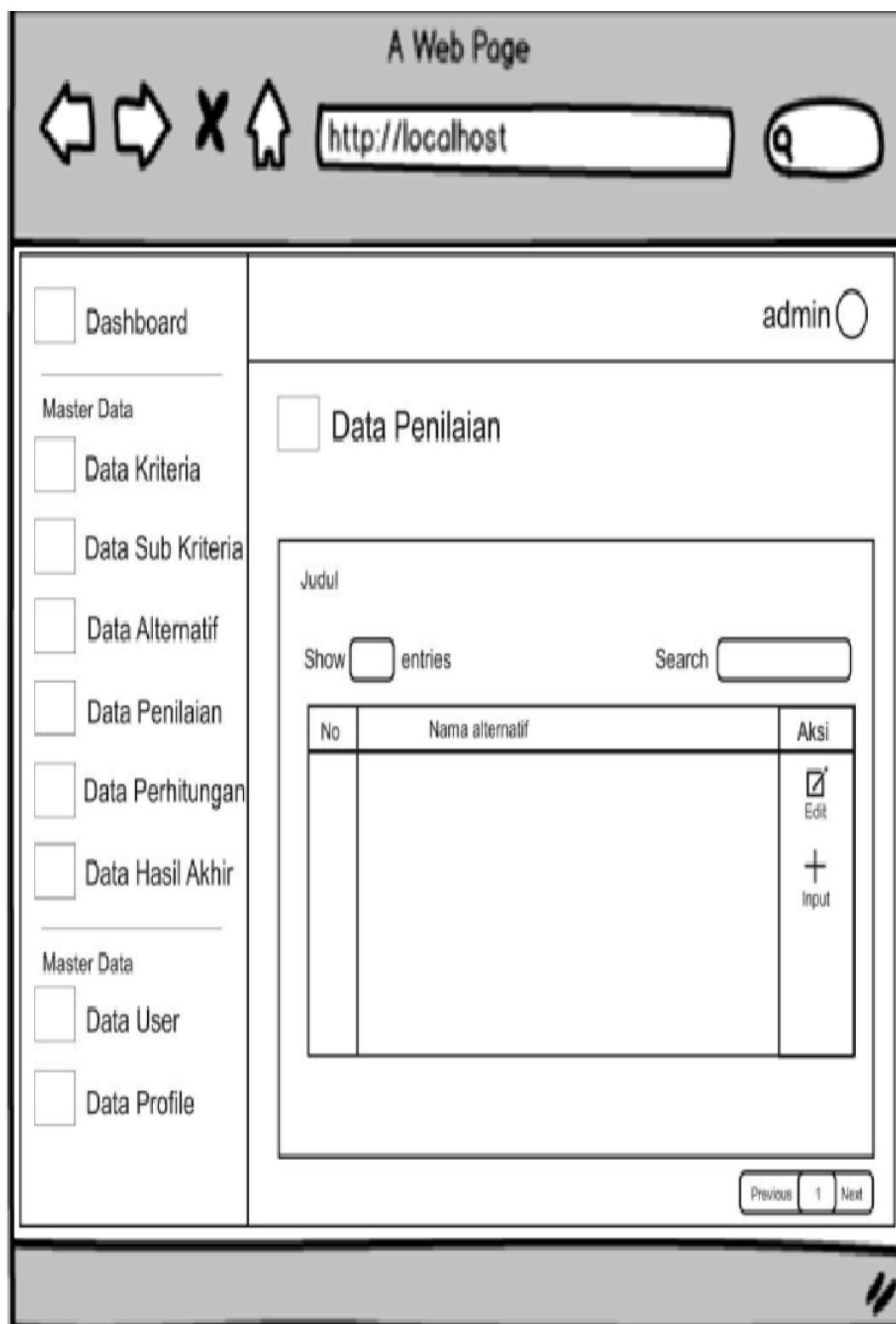
Berikut merupakan *user interface* halaman menu data alternatif:



Gambar 3. 32 *User Interface* Halaman Menu Data Alternatif

f. Halaman Menu Data Penilaian

Berikut merupakan *user interface* halaman menu data penilaian.



Gambar 3.33 *User Interface* Halaman Menu Data Penilaian

g. Halaman Perhitungan

Berikut merupakan *user interface* halaman perhitungan

The screenshot shows a web application interface. At the top, there is a header bar with icons for back, forward, and search, followed by the URL 'http://localhost' and a search icon. Below the header is a title 'A Web Page'. On the left side, there is a sidebar menu with the following items:

- Dashboard
- Master Data
- Data Kriteria
- Data Sub Kriteria
- Data Alternatif
- Data Penilaian
- Data Perhitungan
- Data Hasil Akhir

Below the master data section, there is another set of items:

- Data User
- Data Profile

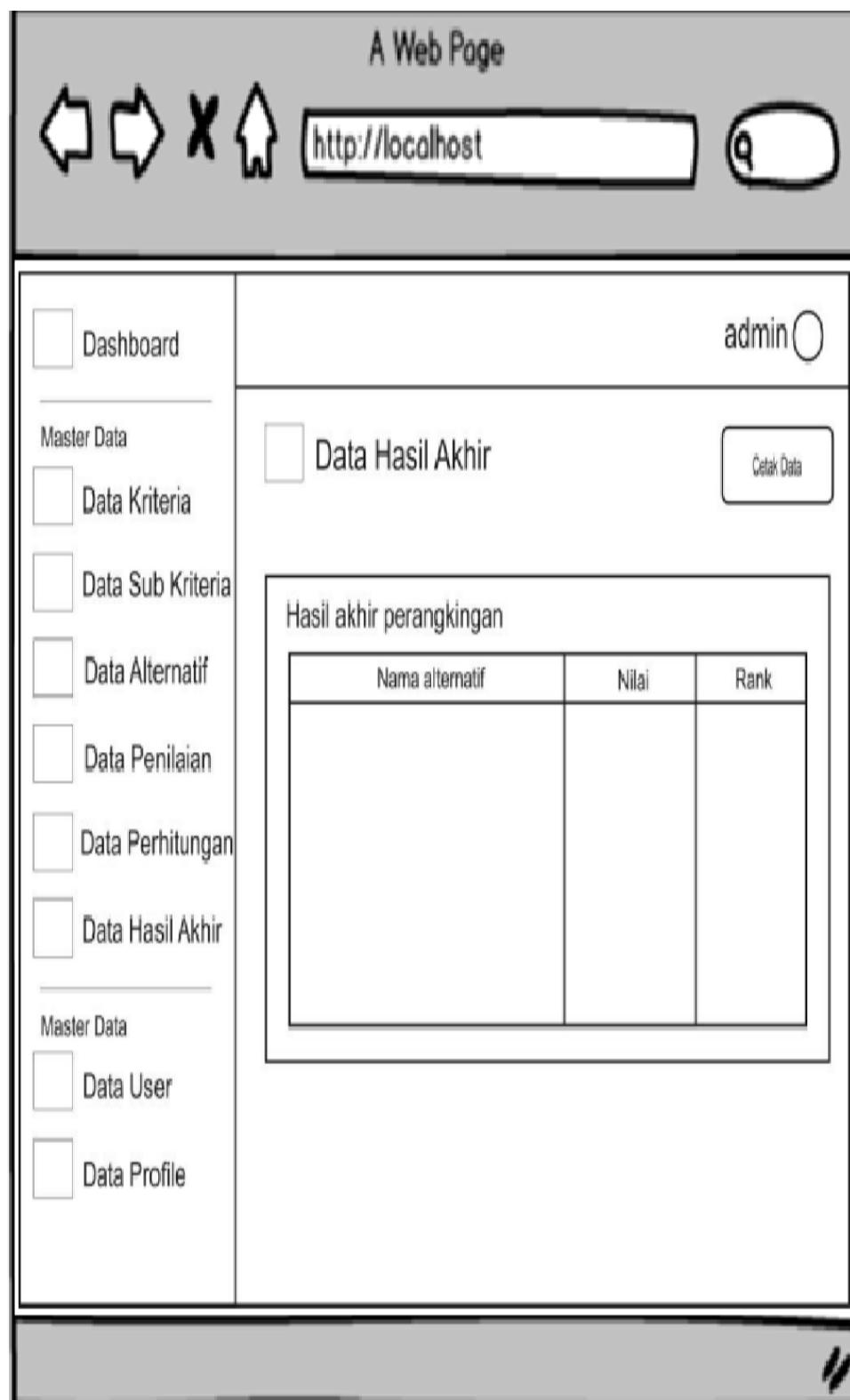
The main content area on the right contains several tables:

- A table titled 'Data Perhitungan' with columns: No, Nama alternatif, C1, C2, C3.
- A table titled 'Judul' with columns: C1, C2, C3.
- A table titled 'Judul' with columns: C1, C2, C3.
- A table titled 'Judul' with columns: No, Nama alternatif, C1, C2, C3.
- A table titled 'Judul' with columns: No, Nama Alternatif, Total nilai.

Gambar 3. 34 User Interface Halaman Perhitungan

h. Halaman Menu Data Hasil Akhir

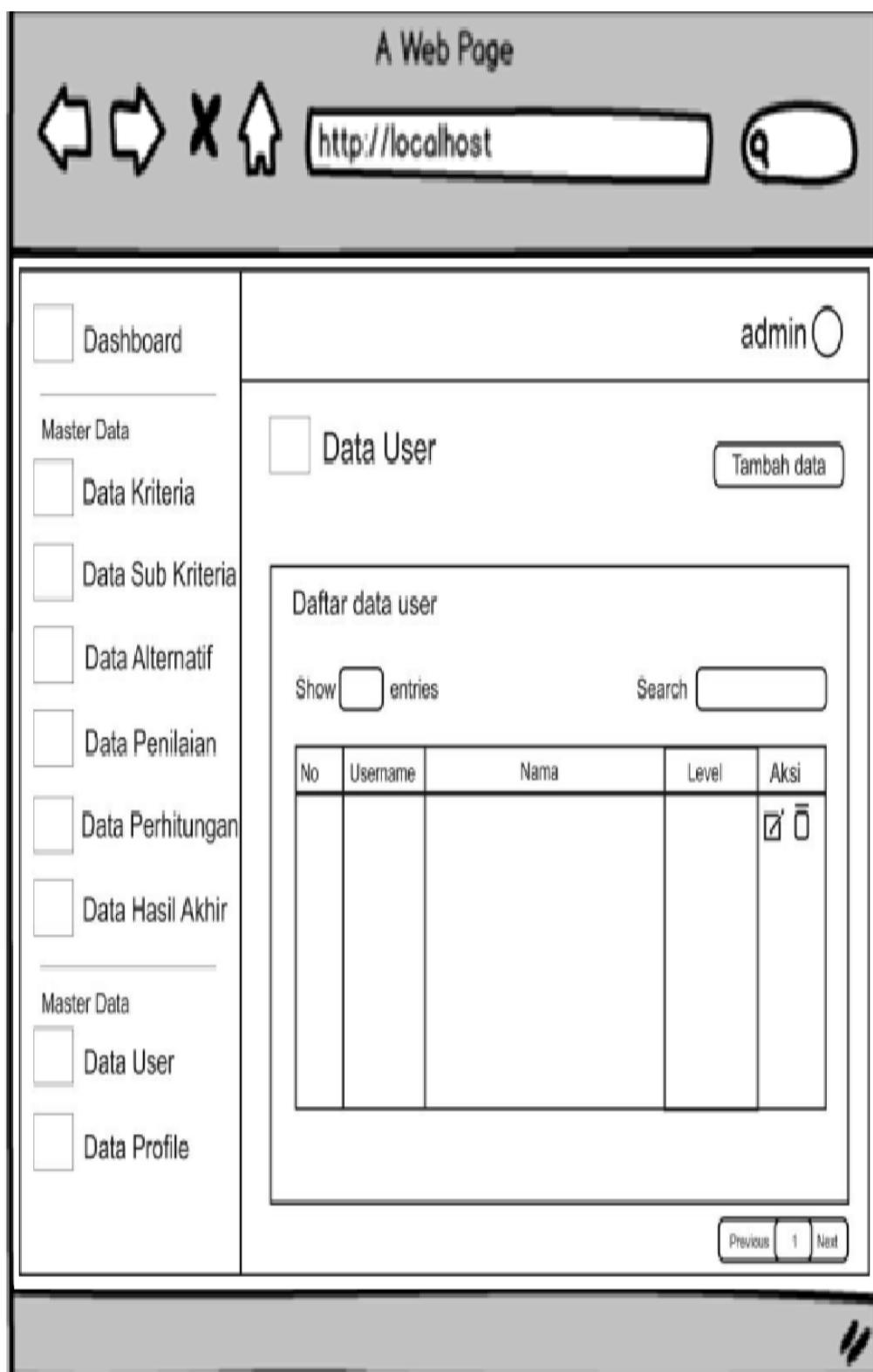
Berikut merupakan *user interface* halaman menu data hasil akhir



Gambar 3. 35 User Interface Halaman Menu Data Hasil Akhir

i. Halaman Menu Data User

Berikut merupakan *user interface* halaman menu data user:



Gambar 3. 36 *User Interface* Halaman Menu Data User

j. Halaman Menu Data Profil

Berikut merupakan *user interface* halaman menu data profil:

The screenshot shows a web browser window titled 'A Web Page' with the URL 'http://localhost'. The page has a header with back, forward, and search buttons. On the right, there is a user session indicator showing 'admin' with a dropdown arrow. The main content area is divided into two columns. The left column contains a sidebar with navigation links: 'Dashboard', 'Master Data' (with 'Data Kriteria', 'Data Sub Kriteria', 'Data Alternatif', 'Data Penilaian', 'Data Perhitungan', 'Data Hasil Akhir'), and 'Master Data' (with 'Data User', 'Data Profile'). The right column displays a form titled 'Edit data profile' with fields for 'Username' (with a password strength meter), 'Ulangi Password', 'Nama', and 'E-Mail'. A 'Update' button is located at the bottom right of the form.

Gambar 3.37 *User Interface* Halaman Menu Data Profil

k. Halaman Logout

Berikut merupakan *user interface* halaman Logout:

The screenshot shows a web browser window titled 'A Web Page' with the URL 'http://localhost'. The page has a header with back, forward, and search buttons. On the right, there is a user session indicator showing 'admin' with a dropdown arrow. A confirmation dialog box is displayed in the center, asking 'Anda Yakin Ingin Keluar?' (Are you sure you want to log out?). It contains the instruction 'Tekan "Logout" jika anda ingin keluar dan mengakhiri sesi ini.' (Press 'Logout' if you want to log out and end this session.) with 'Cancel' and 'Logout' buttons. Below the dialog, there are several input fields for different data types: 'Data Kriteria', 'Data Sub Kriteria', 'Data Alternatif', 'Data Penilaian', 'Data Perhitungan', 'Data Hasil Akhir', 'Data User', and 'Data Profile'. The sidebar on the left is identical to the one in the previous screenshot.

Gambar 3.38 *User Interface* Halaman Logout

BAB IV

IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

4.1. Implementasi

Implementasi sistem bertujuan untuk mengkonfirmasi modul perancangan, sehingga pengguna bisa memberikan masukan kepada pengembangan. Menu yang terdapat didalam aplikasi dapat diakses admin dan siswa atau *user* yang diberikan hak akses. Sebelum mengelola sistem pendukung keputusan admin harus membuka menu *Login*, menu yang dapat dikelola oleh admin adalah menu data kriteria, data sub kriteria, data alternatif, data penilaian, data perhitungan, data hasil akhir, data user dan menu data profil dan siswa dapat mengelola menu data hasil akhir dan menu data profil.

4.1.1. Implementasi Perangkat Lunak

Perangkat lunak yang digunakan untuk mengimplementasikan sistem pendukung keputusan adalah sebagai berikut:

- a. Windows 10
- b. XAMPP 3.2.1
- c. Visual Studio Code
- d. StarUml
- e. Balsamiq mockups 3

4.1.2 Implentasi Perangkat Keras

Perangkat keras yang digunakan untuk mengimplementasikan sistem pendukung keputusan sebagai berikut:

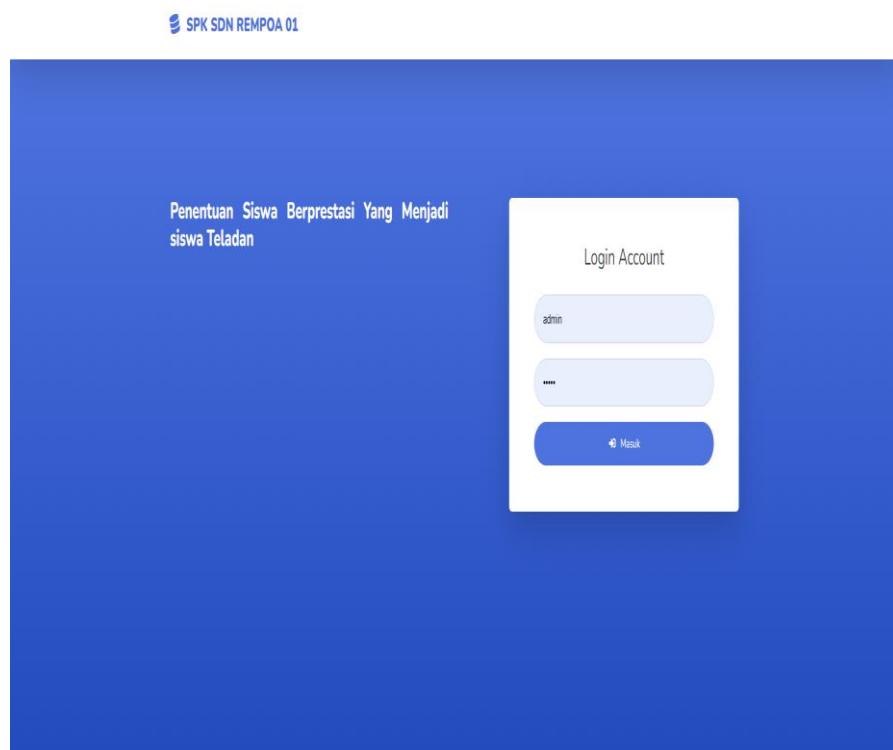
- a. *Device name* : DESKTOP-O64OON8

- b. *Processor* : *AMD A4-9125 RADEON R3*
- c. *Installed RAM* : *13 GB (3.95 GB usable)*
- d. *System type* : *64-bit operating system, x64-based processor*
- e. *Pen and touch* : *No pen or touch input is available for this display*

4.1.3 Sistem Interface

a. Halaman *Login*

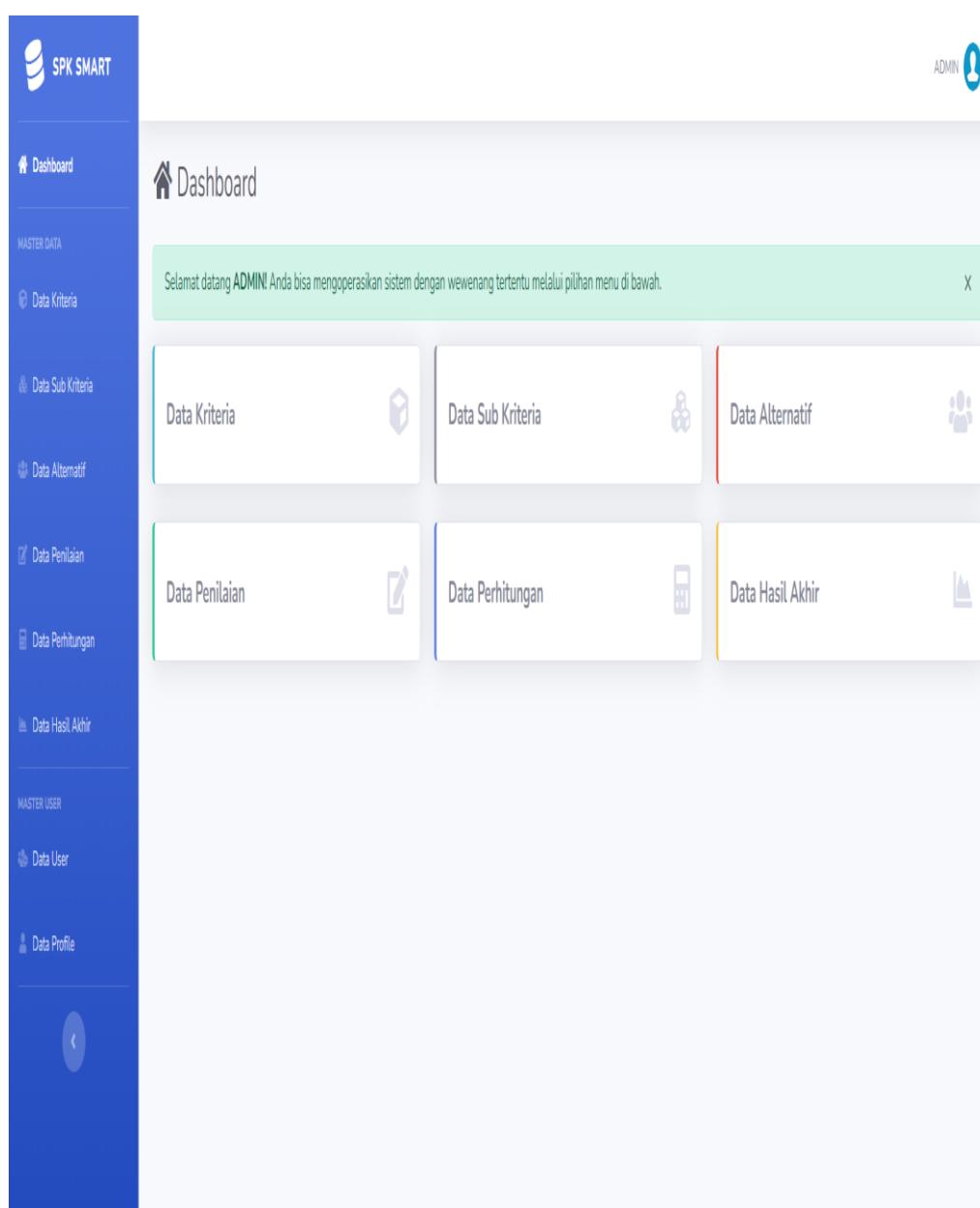
Halaman *login* merupakan halaman awal dari sistem pendukung keputusan ini. Untuk dapat masuk ke halaman berikutnya pengguna harus memasukan *username* dan *password* lalu mengklik tombol *login*. Jika *username* dan *password* benar, maka akan masuk ke halaman berikutnya, sedangkan jika salah maka akan muncul pemberitahuan *username* atau *password* salah dan tetap pada halaman *login*.



Gambar 4. 1 Halaman *Login*

b. Halaman **Dashboard Admin**

Halaman *dashboard* admin ini akan muncul apabila melakukan berhasil *login* dengan *username* dan *password level administrator*. Pada halaman ini terdapat beberapa menu yaitu menu data kriteria, data sub kriteria, data alternatif, data penilaian, data perhitungan, data hasil akhir, data user dan menu data profil.



Gambar 4. 2 Halaman Dashboard Admin

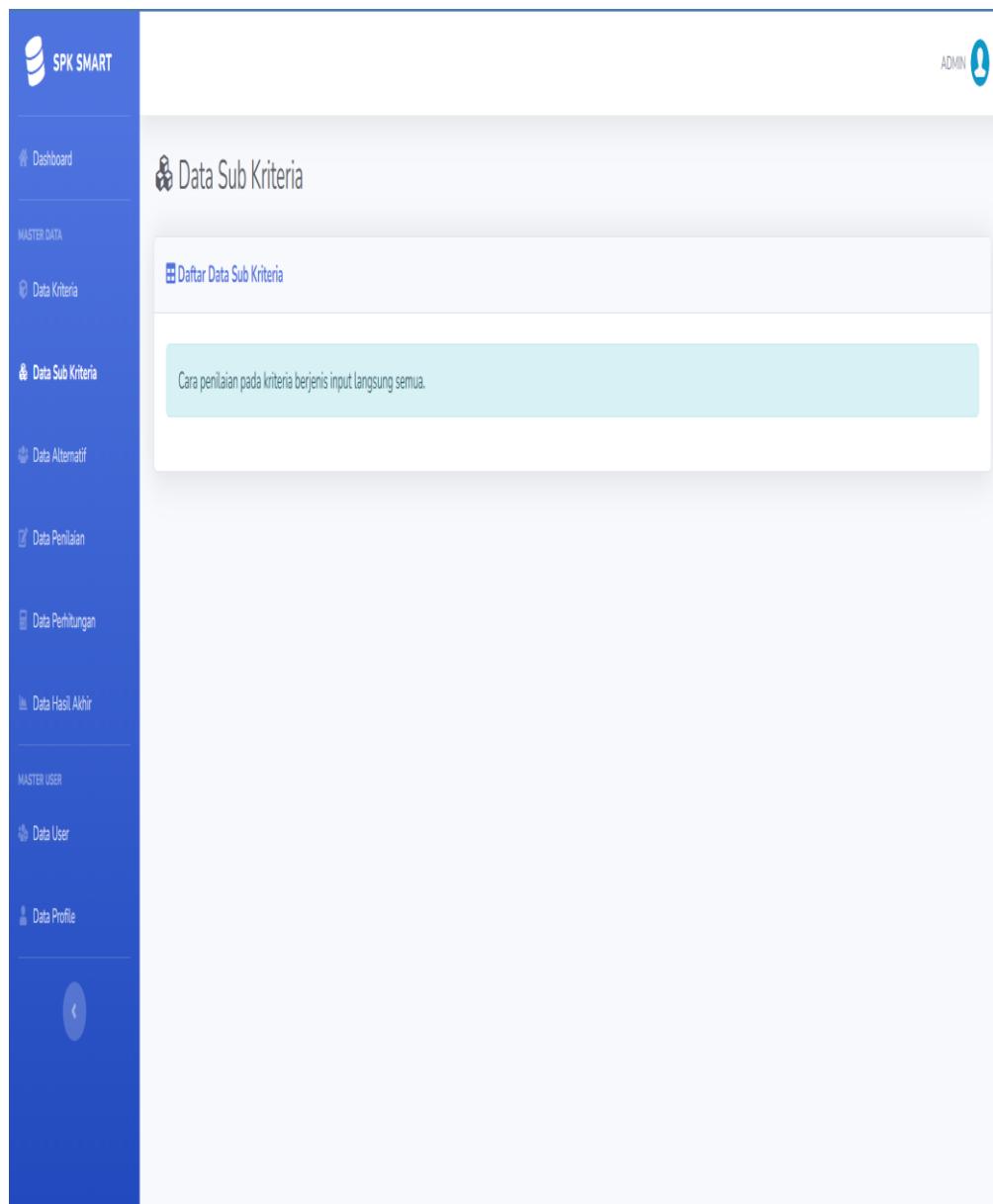
c. Halaman Data Kriteria

The screenshot shows the 'Data Kriteria' page of the SPK SMART application. The left sidebar has a blue background with white icons and text for 'Dashboard', 'MASTER DATA' (Data Kriteria, Data Sub Kriteria, Data Alternatif), 'Data Penilaian' (Data Perhitungan, Data Hasil Akhir), and 'MASTER USER' (Data User, Data Profile). The main area has a light gray header with the title 'Data Kriteria' and a green button labeled 'Tambah Data'. Below is a table titled 'Daftar Data Kriteria' with columns: No, Kode Kriteria, Nama Kriteria, Type, Bobot, Cara Penilaian, and Aksi. The table contains 7 rows of data. At the bottom, it says 'Showing 1 to 7 of 7 entries' and has navigation buttons for 'Previous', '1', and 'Next'.

No	Kode Kriteria	Nama Kriteria	Type	Bobot	Cara Penilaian	Aksi
1	C1	Nilai Raport	Benefit	30	Input Langsung	
2	C2	Absen	Benefit	25	Input Langsung	
3	C3	Kedisiplinan	Benefit	10	Input Langsung	
4	C4	Keaktifan	Benefit	15	Input Langsung	
5	C5	Ekstrakurikuler	Benefit	10	Input Langsung	
6	C6	Sikap	Benefit	5	Input Langsung	
7	C7	Ketrampilan	Benefit	5	Input Langsung	

Gambar 4. 3 Halaman Data Kriteria

d. Halaman Data Sub Kriteria



Gambar 4. 4 Halaman Data Sub Kriteria

e. Halaman Data Alternatif

The screenshot shows a web-based application interface for managing data. On the left, a vertical sidebar menu lists several categories: Dashboard, Data Kriteria, Data Sub Kriteria, Data Alternatif (selected), Data Penilaian, Data Perhitungan, and Data Hasil Akhir. Below these are sections for Master User and Data User. A central content area titled 'Data Alternatif' displays a table titled 'Daftar Data Alternatif'. The table has columns for 'No.', 'Nama', and 'Aksi'. It contains 10 rows, each with a unique number from 1 to 10 and a name. To the right of each row is a blue rectangular button with a white icon, which appears to be a combination of a pencil and a delete symbol. At the bottom of the table, there is a message indicating 'Showing 1 to 10 of 10 entries'. A green button labeled 'Tambah Data' is located in the top right corner of the main content area.

No.	Nama	Aksi
1	Aqila Putri Wirawidya Suranto	
2	Amira Hasna Fatimah	
3	Rafa Akbar Maulana	
4	Al-Khalif Ghifara	
5	Nikken Mahestri Priyono	
6	Nur Faisay Az Zahra Qanita	
7	Ridwan Cahyo Ramadhan	
8	Pasha Al Farabi Pangestu	
9	Nauli Kinara Suhaila Masaway	
10	Azzam Al Khalif M	

Gambar 4. 5 Halaman Data Alternatif

f. Hamalan Data Penilaian

The screenshot shows a web-based application interface for managing student evaluations. On the left, a vertical sidebar menu lists various administrative functions: Dashboard, Master Data (Data Kriteria, Data Sub Kriteria, Data Alternatif), Data Penilaian (selected), Data Perhitungan, Data Hasil Akhir, and Master User (Data User, Data Profile). The main content area is titled "Data Penilaian" and contains a sub-section "Daftar Data Penilaian". It features a table with 10 rows, each representing a student's name and an "Edit" button. The columns are labeled "No", "Alternatif", and "Aksi". At the bottom of the table, it says "Showing 1 to 10 of 10 entries". Navigation buttons for "Previous" and "Next" are also present.

No	Alternatif	Aksi
1	Aqila Putri Wirawidya Suranto	
2	Amira Hasna Fatimah	
3	Rafa Alkar Maulana	
4	Al-Khalifi Ghifara	
5	Nikken Mahesti Priyono	
6	Nur Faisay Az Zahra Qanita	
7	Ridwan Cahyo Ramadhan	
8	Pasha Al Farabi Pangestu	
9	Nauli Kinara Suhaila Masaway	
10	Azzam Al Khalif M	

Gambar 4. 6 Halaman Data Penilaian

g. Halaman Data Perhitungan

The screenshot shows the SPK SMART application interface. The left sidebar contains navigation links: Dashboard, MASTER DATA (Data Kriteria, Data Sub Kriteria, Data Alternatif, Data Penilaian), Data Perhitungan (selected), Data Hasil Akhir, and MASTER USER (Data User, Data Profile). The main content area is titled "Data Perhitungan" and shows two tables: "Matrix Keputusan (X)" and "Bobot Kriteria".

Matrix Keputusan (X)

No	Nama Alternatif	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7
1	Aqila Putri Wirawidya Suranto	94	100	87	95	93	90	85
2	Amira Hasna Fatimah	93	100	92	95	90	95	86
3	Rafa Akbar Maulana	92	100	93	95	96	87	81
4	Al-Khalif Ghifara	92	100	88	91	85	94	93
5	Nikken Mahestri Priyono	95	90	84	80	90	92	93
6	Nur Faisay Az Zahra Qanita	90	100	95	87	100	88	86
7	Ridwan Cahyo Ramadhan	95	80	97	95	85	83	86
8	Pasha Al Farabi Pangestu	87	90	92	86	88	85	93
9	Nauli Kinara Suhaila Masaway	89	90	87	92	85	83	94
10	Azzam Al Khalif M	87	100	85	90	86	95	83

Bobot Kriteria

Gambar 4. 7 Halaman Data Perhitungan

h. Lanjutan Halaman Data Perhitungan

The screenshot shows a Microsoft Excel spreadsheet with two tables:

Normalisasi Bobot Kriteria

C1 (Benefit)	C2 (Benefit)	C3 (Benefit)	C4 (Benefit)	C5 (Benefit)	C6 (Benefit)	C7 (Benefit)
0.3	0.25	0.1	0.15	0.1	0.05	0.05

Matriks Ternormalisasi (R)

No	Nama Alternatif	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7
1	Aqila Putri Wirawidya Suranto	0.875	1	0.23076923076923	1	0.53333333333333	0.58333333333333	0.30769230769231
2	Amira Hasna Fatimah	0.75	1	0.61538461538462	1	0.33333333333333	1	0.38461538461538
3	Rafa Akbar Maulana	0.625	1	0.69230769230769	1	0.73333333333333	0.33333333333333	0
4	Al-Khalifi Ghifara	0.625	1	0.30769230769231	0.73333333333333	0	0.91666666666667	0.92307692307692
5	Nikken Mahestri Priyono	1	0.5	0	0	0.33333333333333	0.75	0.92307692307692
6	Nur Faisay Az Zahra Qanita	0.375	1	0.84615384615385	0.46666666666667	1	0.41666666666667	0.38461538461538
7	Ridwan Cahyo Ramadhan	1	0	1	1	0	0	0.38461538461538
8	Pasha Al Farabi Pangestu	0	0.5	0.61538461538462	0.4	0.2	0.16666666666667	0.92307692307692
9	Nauli Kinara Suhaila Masaway	0.25	0.5	0.23076923076923	0.8	0	0	1
10	Azzam Al Khalifi M	0	1	0.076923076923077	0.66666666666667	0.06666666666667	1	0.15384615384615

Gambar 4. 8 Lanjutan Halaman Data Perhitungan

i. Lanjutan Halaman Data Perhitungan

<i>i</i>	naman dan namamu	<i>1</i>	<i>v</i>	<i>1</i>	<i>1</i>	<i>v</i>	<i>v</i>	<i>v</i>
8	Pasha Al Farabi Pangestu	0	0.5	0.61538461538462	0.4	0.2	0.1666666666666667	0.92307692307692
9	Nauli Kinara Suhaila Masaway	0.25	0.5	0.23076923076923	0.8	0	0	1
10	Azzam Al Khalifi M	0	1	0.076923076923077	0.6666666666666667	0.0666666666666667	1	0.15384615384615

Perhitungan Nilai

No	Nama Alternatif	Total Nilai
1	Agila Putri Wirawidya Suranto	0.78346153846154
2	Amira Hasna Fatimah	0.78910256410256
3	Rafa Akbar Maulana	0.74673076923077
4	Al-khalifi Ghifara	0.67025641025641
5	Nikken Mahesti Priyono	0.54198717948718
6	Nur Faisay Az Zahra Qanita	0.65717948717949
7	Ridwan Cahyo Ramadhan	0.56923076923077
8	Pasha Al Farabi Pangestu	0.32102564102564
9	Nauli Kinara Suhaila Masaway	0.39307692307692
10	Azzam Al Khalifi M	0.42205128205128

Gambar 4. 9 Lanjutan Halaman Data perhitungan

j. Halaman Data Hasil Akhir

The screenshot shows the 'Data Hasil Akhir' (Final Results) page. The left sidebar contains navigation links for Dashboard, Data Kriteria, Data Sub Kriteria, Data Alternatif, Data Penilaian, Data Perhitungan, Data Hasil Akhir (which is highlighted), Data User, and Data Profile. The main content area has a header 'Data Hasil Akhir' with a 'Cetak Data' button. Below it is a sub-header 'Hasil Akhir Perankingan'. A table lists 10 entries with columns for 'Nama Alternatif', 'Nilai', and 'Rank'. The data is as follows:

Nama Alternatif	Nilai	Rank
Amvra Hasna Fatimah	0.789103	1
Aqila Putri Wirawidya Suranto	0.783462	2
Rafa Akbar Maulana	0.746731	3
Al-Khalifi Ghifara	0.670256	4
Nur Faisay Az Zahra Qanita	0.657179	5
Ridwan Cahyo Ramadhan	0.569231	6
Nikken Mahestri Priyono	0.541987	7
Azzam Al Khalifi M	0.422051	8
Nauli Kinara Suhaila Masaway	0.393077	9
Pasha Al Farabi Pangestu	0.321026	10

Gambar 4. 10 Halaman Data Hasil Akhir

k. Halaman Data User

The screenshot shows the 'Data User' page. The left sidebar contains navigation links for Dashboard, Data Kriteria, Data Sub Kriteria, Data Alternatif, Data Penilaian, Data Perhitungan, Data Hasil Akhir, Data User (which is highlighted), and Data Profile. The main content area has a header 'Data User' with a '+ Tambah Data' button. Below it is a sub-header 'Daftar Data User'. A table lists 2 entries with columns for 'No', 'Username', 'Nama', 'Level', and 'Aksi'. The data is as follows:

No	Username	Nama	Level	Aksi
1	admin	Admin	Administrator	
2	user	User	User	

At the bottom, there is a message 'Showing 1 to 2 of 2 entries' and navigation buttons for 'Previous', 'Next', and page number '1'.

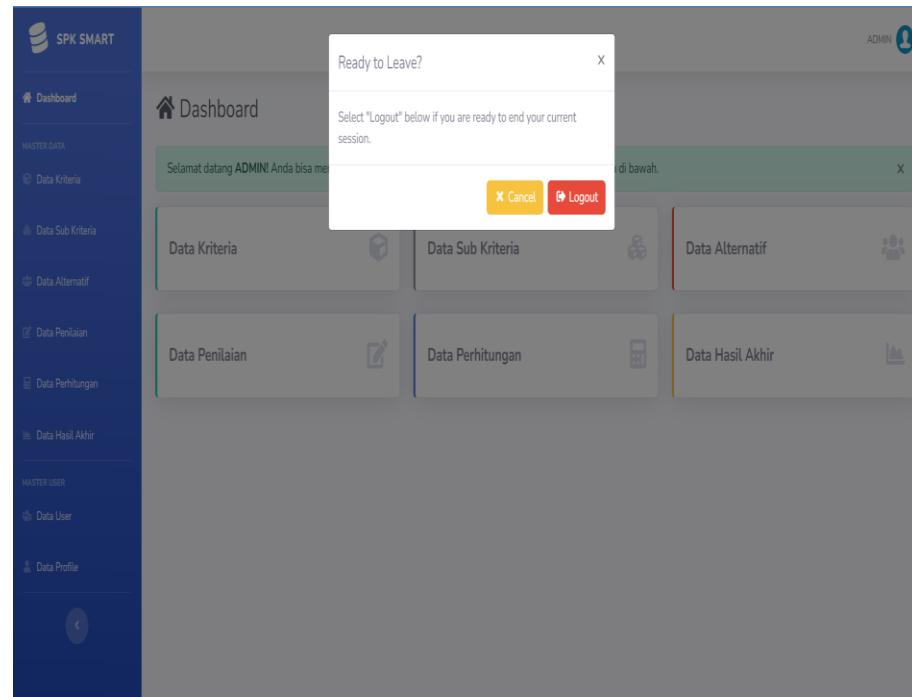
Gambar 4. 11 Halaman Data User

I. Halaman Data Profil

The screenshot shows the 'Data Profile' section of the SPK SMART application. On the left is a sidebar with a blue header 'SPK SMART' and a navigation menu containing items like 'Dashboard', 'MASTER DATA', 'Data Kriteria', 'Data Sub Kriteria', 'Data Alternatif', 'Data Penilaian', 'Data Perhitungan', 'Data Hasil Akhir', 'MASTER USER', 'Data User', and 'Data Profile'. The main area has a light gray background with a title 'Data Profile' and a sub-section 'Edit Data Profile'. It contains fields for 'Username' (admin), 'Password' (empty), 'Ulangi Password' (empty), 'Nama' (Admin), and 'E-Mail' (admin@gmail.com). At the bottom right are two buttons: a green 'Update' button with a pencil icon and a blue 'Reset' button with a circular arrow icon.

Gambar 4. 12 Halaman Data Profil

m. Halaman Logout



Gambar 4. 13 Halaman Logout

4.2. Pengujian Sistem

Pengujian dilakukan untuk mengetahui proses dan memeriksa perangkat lunak apakah sudah dijalankan sesuai dengan standar tertentu, agar bebas dari kesalahan-kesalahan yang mungkin terjadi. Pengujian yang dilakukan adalah dengan pengujian *Black Box* dan pengujian *White Box*. Pengujian *Black Box* adalah pengujian program yang berfokus pada fungsi program sedangkan pengujian *White Box* merupakan metode desain uji kasus yang menggunakan struktur kontrol dari desain *procedural* untuk menghasilkan kasus-kasus uji. Pengujian *White Box* didesain untuk mengungkap kesalahan pada pesyaratan fungsional tanpa mengabaikan kerja internal dari suatu software.

4.2.1. Pengujian Black Box

Black box merupakan sebuah metode pengujian yang berfokus pada spesifikasi fungsional dari perangkat lunak. Pengujian *black box* pada sistem pendukung keputusan pemilihan siswa berprestasi adalah sebagai berikut:

a. Pengujian *Black box login*

Tabel 4. 1 Pengujian *Black Box Login*

Data Masukan	Yang Diharapkan	Pengamatan	Hasil
Masukan <i>username</i> dan <i>password</i>	Mengisi data field <i>username</i> dan field <i>password</i>	Dapat mengisi data <i>login</i> dengan benar	[√] sesuai [] tidak
Klik tombol <i>login</i>	Data <i>username</i> dan <i>password</i> jika benar maka akan masuk ke menu utama dashboard	Tombol <i>login</i> bekerja sesuai dengan benar	[√] sesuai [] tidak

Memasukan data <i>username</i> dan <i>password</i> yang tidak terdaftar	Tampilkan pesan kesalahan “username atau password salah”	Muncul pesan kesalahan “username atau password salah”	[√] sesuai [] tidak
Mengkosongkan data <i>username</i> dan <i>password</i>	Tampilkan pesan “harap isi bidang ini”	Muncul pesan “harap isi bidang ini”	[√] sesuai [] tidak

b. Pengujian *Black Box* Data Kriteria

Tabel 4. 2 Pengujian *Black Box* Data Kriteria

Data Masukan	Yang Diharapkan	Pengamatan	Hasil
Klik tambah data	Mengisi data kriteria pada setiap field	Dapat mengisi data setiap field dengan benar	[√] sesuai [] tidak
Klik edit data	Merubah data pada setiap field	Dapat merubah data setiap field dengan benar	[√] sesuai [] tidak
Klik hapus data	Menghapus data yang diinginkan	Berhasil menghapus data	[√] sesuai [] tidak
Mengkosongkan data pada field tambah data	Tampilkan pesan “harap isi bidang ini”	Muncul pesan “harap isi bidang ini”	[√] sesuai [] tidak

Mencari data	Tampilkan data yang dicari	Berhasil menampilkan data yang dicari	[√] sesuai [] tidak
--------------	----------------------------	---------------------------------------	-------------------------

c. Pengujian *Black Box* Data Sub Kriteria

Tabel 4. 3 pengujian *Black Box* Data Sub Kriteria

Data Masukan	Yang Diharapkan	Pengamatan	Hasil
Klik tambah data	Mengisi data sub kriteria pada setiap field	Dapat mengisi data setiap field dengan benar	[√] sesuai [] tidak
Klik edit data	Merubah data sub alternatif pada setiap field	Dapat merubah data setiap field dengan benar	[√] sesuai [] tidak
Klik hapus data	Menghapus data yang diinginkan	Berhasil menghapus data	[√] sesuai [] tidak
Mengkosongkan data pada field tambah data	Tampilkan pesan “harap isi bidang ini”	Muncul pedan “harap isi bidang ini”	[√] sesuai [] tidak

d. Pengujian *Black Box* Data Alternatif

Tabel 4. 4 Pengujian *Black Box* Data Alternatif

Data Masukan	Yanng Diharapkan	Pengamatan	Hasil

Klik tambah data	Mengisi data alternatif pada setiap field	Dapat mengisi data setiap field dengan benar	[√] sesuai [] tidak
Klik edit data	Merubah data alternatif pada setiap field	Dapat merubah data setiap field dengan benar	[√] sesuai [] tidak
Klik hapus data	Menghapus data yang diinginkan	Berhasil menghapus data	[√] sesuai [] tidak
Mengkosongkan data pada field tambah data	Tampilkan pesan “harap isi bidang ini”	Muncul pedan “harap isi bidang ini”	[√] sesuai [] tidak
Mencari data alternatif	Tampilkan data yang ingin dicari	Berhasil menampilkan data yang dicari	[√] sesuai [] tidak

e. Pengujian *Black Box* Data Penilaian

Tabel 4. 5 Pengujian *Black Box* Data Penilaian

Data Masukan	Yang Diharapkan	Pengamatan	Hasil
Klik input Data	Mengisi nilai pada setiap alternatif pada setiap field	Dapat mengisi nilai pada setiap field dengan benar	[√] sesuai [] tidak
Klik edit data	Merubah nilai pada alternatif pada setiap field	Dapat merubah data setiap filed dengan benar	[√] sesuai [] tidak

Mengkosongkan data pada field input data	Tampilkan pesan “pilih item pada daftar”	Muncul pesan “pilih item pada daftar”	[√] sesuai [] tidak
Mencari data alternatif	Tampilkan data yang ingin dicari	Berhasil menampilkan data yang dicari	[√] sesuai [] tidak

f. Pengujian *Black Box* Data perhitungan

Tabel 4. 6 Pengujian *Black Box* Data Perhitungan

Data Masukan	Yang Diharapkan	Pengamatan	Hasil
Menampilkan proses data perhitungan	Tampilkan proses data perhitungan pada setiap tabel	Berhasil menampilkan proses data setiap tabel dengan benar	[√] sesuai [] tidak

g. Pengujian *Black Box* Data Hasil Akhir

Tabel 4. 7 Pengujian *Black Box* Data Hasil Akhir

Data Masukan	Yang Diharapkan	Pengamatan	Hasil
Klik cetak data	Menampilkan dan berhasil cetak data hasil akhir	Berhasil menampilkan dan berhasil cetak data hasil akhir dengan benar	[√] sesuai [] tidak

h. Pengujian Black Box Data User

Tabel 4. 8 Pengujian Black Box Data User

Data Masukan	Yang Diharapkan	Pengamatan	Hasil
Klik tambah data	Mengisi data <i>user</i> pada setiap field	Dapat mengisi data setiap field dengan benar	[√] sesuai [] tidak
Klik edit data	Merubah data <i>user</i> pada setiap Field	Dapat merubah data setiap field dengan benar	[√] sesuai [] tidak
Klik hapus data	Menghapus data yang diinginkan	Berhasil menghapus data	[√] sesuai [] tidak
Mengkosongkan data pada field tambah data	Tampilkan pesan “harap isi bidang ini”	Muncul pesan “harap isi bidang ini”	[√] sesuai [] tidak
Mencari data <i>user</i>	Tampilkan data yang ingin dicari	Berhasil menampilkan data yang dicari	[√] sesuai [] tidak

i. Pengujian Black Box Data Profil

Tabel 4. 9 Pengujian Black Box Data Profil

Data Masukan	Yang Diharapkan	Pengamatan	Hasil

Klik update data	Merubah data Profil	Berhasil merubah data Profil dengan benar	[√] sesuai [] tidak
------------------	---------------------	---	-------------------------

j. Pengujian **Black Box logout**

Tabel 4. 10 Pengujian Black Box Logout

Data Masukan	Yang Diharapkan	Pengamatan	Hasil
Klik logo user atau admin	Menampilkan menu <i>logout</i>	Berhasil keluar menampilkan menu <i>logout</i>	[√] sesuai [] tidak
Klik button <i>logout</i>	Kembali ke menu <i>login</i>	Berhasil keluar dan kembali ke menu <i>login</i>	[√] sesuai [] tidak

4.2.2. Pengujian White Box

White box merupakan sebuah metode pengujian yang perangkat lunak yang menggunakan strukture kontrol dari desain prosedur yang digunakan untuk menghasilkan *test case*.

a. Pengujian **White Box Login**

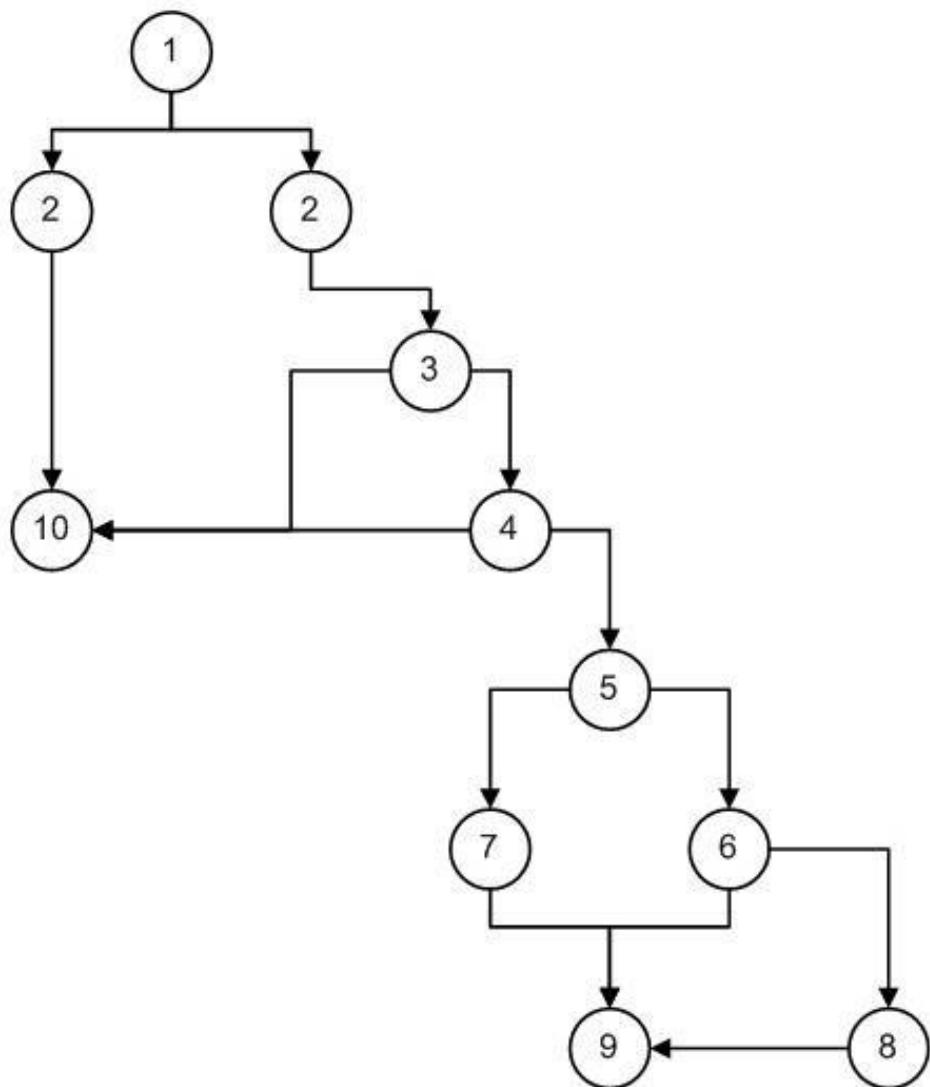
Tabel 4. 11 Pengujian White Box Login

No	Source Code
----	-------------

1	<?php \$errors = array(); \$username = isset(\$_POST['username']) ? trim(\$_POST['username']) : ""; \$password = isset(\$_POST['username']) ? trim(\$_POST['password']) : ""; if(isset(\$_POST['submit'])):
2	if(!\$username) { //2 \$errors[] = 'Isi bidang ini.'; }
3	if(!\$password) { //3 \$errors[] = 'Isi bidang ini.'; }
4	if(empty(\$errors)): //4 \$query = mysqli_query(\$koneksi,"SELECT * FROM user WHERE username = '\$username'"); \$cек = mysqli_num_rows(\$query); \$data = mysqli_fetch_array(\$query);
5	if(\$cek > 0){ //5 \$hashed_password = sha1(\$password);
6	if(\$data['password'] === \$hashed_password) { //6 \$_SESSION["user_id"] = \$data["id_user"]; \$_SESSION["username"] = \$data["username"]; \$_SESSION["role"] = \$data["role"]; redirect_to("dashboard.php");
7	} else { //7 \$errors[] = 'Password salah!';
8	}
9	} else { //8 \$errors[] = 'Username salah!'; }
9	endif;

10	endif; ?>
----	--------------

Berikut adalah gambar dari *Flow Graph* dari *Source Code* di atas:



Gambar 4. 14 Flow Graph Login

Dari gambar diatas maka dapat ditentukan *Cyclomatic Complexity* sebagai berikut:

$$V(G) = E - N + 2$$

Keterangan:

$$\begin{aligned}
 &= 14-10+2 & E = \text{Jumlah busur pada } flow \text{ graph} \\
 &= 6 & N = \text{Jumlah simpul pada } flow \text{ graph}
 \end{aligned}$$

Basis Flow	Jalur bebas (<i>Independent Path</i>)
Jalur 1	1-2-10
Jalur 2	1-2-3-10
Jalur 3	1-2-3-4-10
Jalur 4	1-2-3-4-5-7-9
Jalur 5	1-2-3-4-5-6-9
Jalur 6	1-2-3-4-5-6-8-9

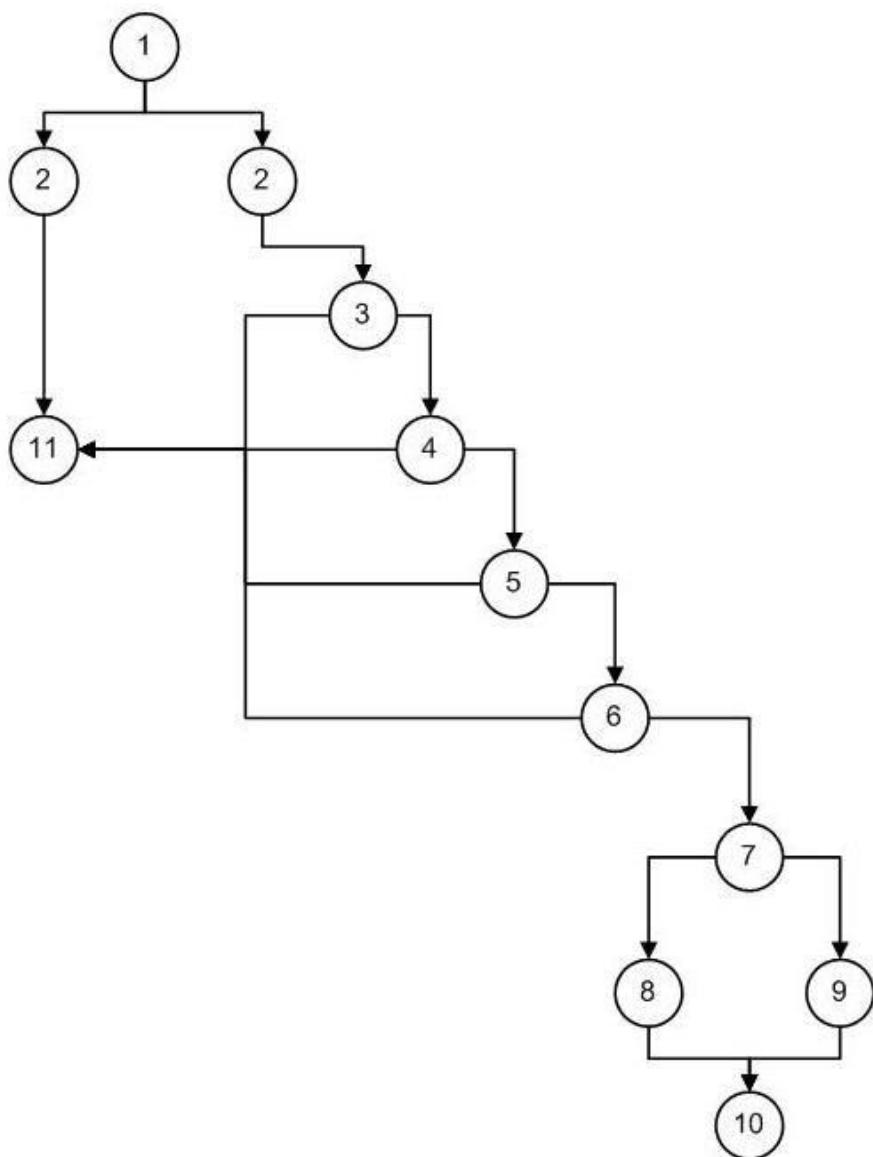
b. Pengujian *White Box* Tambah Data Kriteria

Tabel 4. 12 Pengujian *White Box* Tambah Data Kriteria

No	Source Code
1	<pre> <?php \$errors = array(); \$sukses = false; </pre>
2	<pre> if(isset(\$_POST['submit'])): //1 \$kode_kriteria = \$_POST['kode_kriteria']; \$nama = \$_POST['nama']; \$type = \$_POST['type']; \$bobot = \$_POST['bobot']; \$ada_pilihan = \$_POST['ada_pilihan']; </pre>
3	<pre> //validasi kode kriteria if(!\$kode_kriteria) { \$errors[] = 'Isi bidang ini.'; //2 } </pre>

4	// Validasi Nama Kriteria if(!\$nama) { \$errors[] = 'Isi bidang ini.'; //3 }
5	// Validasi Tipe if(!\$type) { \$errors[] = 'Isi bidang ini.'; //4 }
6	// Validasi Bobot if(!\$bobot) { \$errors[] = 'Isi bidang ini.'; //5 }
7	if(empty(\$errors)): //6 \$simpan = mysqli_query(\$koneksi,"INSERT INTO kriteria (id_kriteria, kode_kriteria, nama, type, bobot, ada_pilihan) VALUES ('", '\$kode_kriteria', '\$nama', '\$type', '\$bobot', '\$ada_pilihan')");
8	if(\$simpan) //7 redirect_to('list-kriteria.php?status=sukses- { baru'); }
9	else{ \$errors[] = 'Data gagal disimpan'; //8 }
10	endif;
11	endif; ?>

Berikut adalah gambar dari *Flow Graph* dari *Source Code* di atas:



Gambar 4. 15 Flow Graph Tambah Data Kriteria

Dari gambar diatas maka dapat ditentukan *Cyclomatic Complexity* sebagai berikut:

$$V(G) = E - N + 2$$

Keterangan:

$$= 16 - 11 + 2$$

E = Jumlah busur pada *flow graph*

$$= 7$$

N = Jumlah simpul pada *flow graph*

Basis Flow	Jalur bebas (<i>Independent Path</i>)
Jalur 1	1-2-11
Jalur 2	1-2-3-11
Jalur 3	1-2-3-4-11
Jalur 4	1-2-3-4-5-11
Jalur 5	1-2-3-4-5-6-11
Jalur 6	1-2-3-4-5-6-7-8-10
Jalur 7	1-2-3-4-5-6-7-9-10

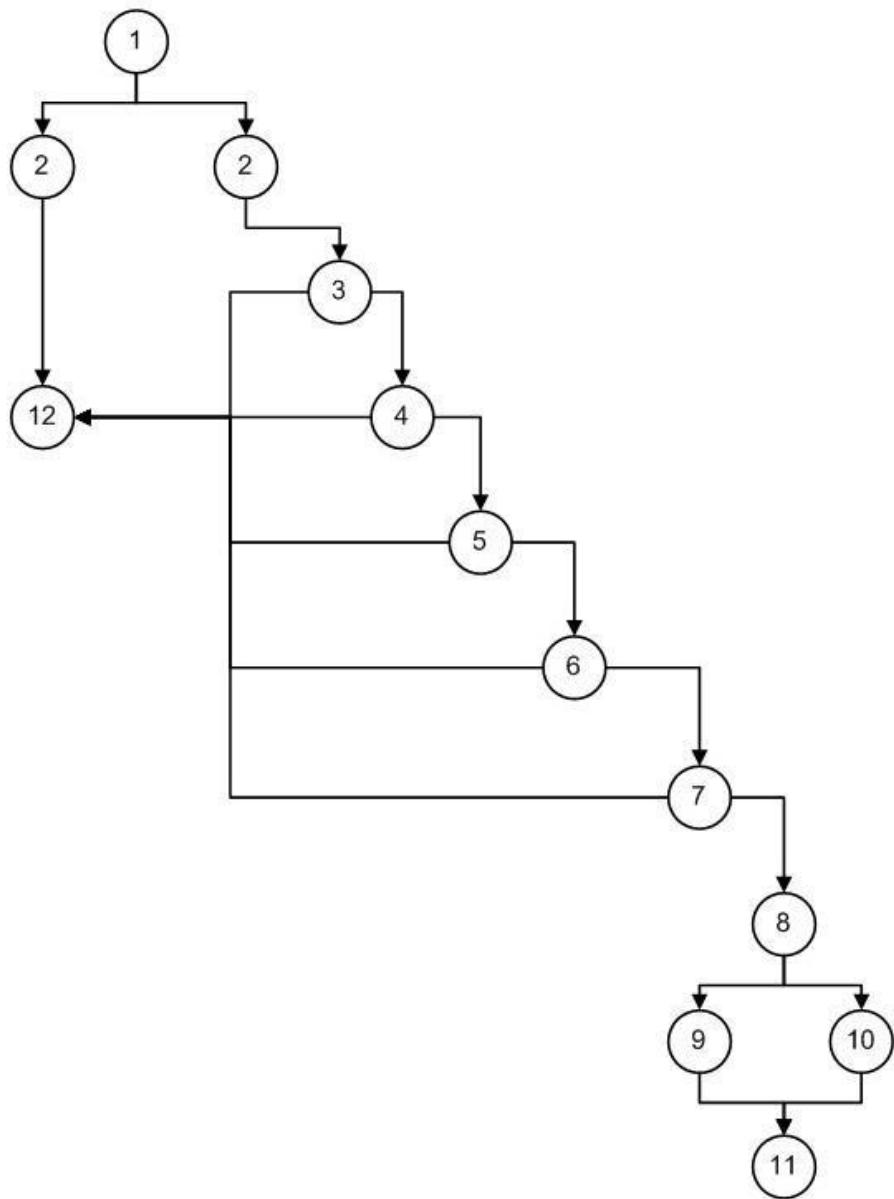
c. pengujian *White Box* Edit Data Kriteria

Tabel 4. 13 Pengujian *White Box* Edit Data Kriteria

No	Source Code
1	<?php require_once('includes/init.php'); \$user_role = get_role();
2	if(\$user_role == 'admin') { \$errors = array(); //2 \$sukses = false; \$id_kriteria = (isset(\$_GET['id'])) ? trim(\$_GET['id']) : '';
3	if(isset(\$_POST['submit'])){ \$kode_kriteria = \$_POST['kode_kriteria']; \$nama = \$_POST['nama']; //3 \$type = \$_POST['type']; \$bobot = \$_POST['bobot']; \$ada_pilihan = \$_POST['ada_pilihan'];
4	if(!\$kode_kriteria) { //4 \$errors[] = 'Isi bidang ini.'; }

5	<pre>if(!\$nama) { //5 \$errors[] = 'Isi bidang ini.'; }</pre>
6	<pre>if(!\$type) { //6 \$errors[] = 'Isi bidang ini.'; }</pre>
	}
7	<pre>if(!\$bobot) { //7 \$errors[] = 'Isi bidang ini.'; }</pre>
8	<pre>// Jika lolos validasi lakukan hal di bawah ini if(empty(\$errors)){ //8 \$update = mysqli_query(\$koneksi,"UPDATE kriteria SET kode_kriteria = '\$kode_kriteria', nama = '\$nama', type = '\$type', bobot = '\$bobot', ada_pilihan = '\$ada_pilihan' WHERE id_kriteria = '\$id_kriteria');"); }</pre>
9	<pre>if(\$update) { redirect_to('list- kriteria.php?status=sukses-edit'); }</pre>
10	<pre>else{ \$errors[] = 'Data gagal diupdate'; }</pre>
11	}
12	}

Berikut adalah gambar dari *Flow Graph* dari *Source Code* di atas:



Gambar 4. 16 Flow Graph Edit Data Kriteria

Dari gambar diatas maka dapat ditentukan *Cyclomatic Complexity* sebagai berikut:

$$V(G) = E - N + 2$$

Keterangan:

$$= 18 - 12 + 2$$

E = Jumlah busur pada *flow graph*

$$= 8$$

N = Jumlah simpul pada *flow graph*

Basis Flow	Jalur bebas (<i>Independent Path</i>)
Jalur 1	1-2-12
Jalur 2	1-2-3-12
Jalur 3	1-2-3-4-12
Jalur 4	1-2-3-4-5-12
Jalur 5	1-2-3-4-5-6-12
Jalur 6	1-2-3-4-5-6-7-12
Jalur 7	1-2-3-4-5-6-7-8-9-11
Jalur 8	1-2-3-4-5-6-7-8-10-11

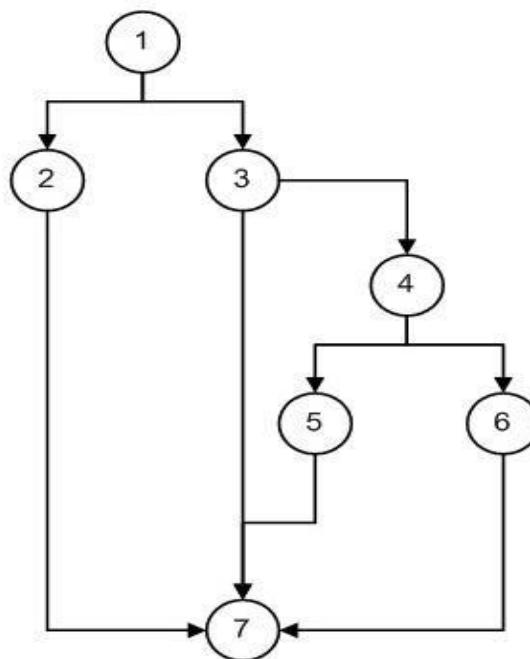
d. pengujian *White Box* Hapus Data Kriteria

Tabel 4. 14 pengujian *White Box* Hapus Data Kriteria

No	Source Code
1	<pre><?php \$ada_error = false; //1 \$result = ""; \$id_kriteria = (isset(\$_GET['id'])) ? trim(\$_GET['id']) : '';</pre>
2	<pre>if(!\$id_kriteria) { \$ada_error = 'Maaf, data tidak dapat diproses.';</pre>
3	<pre>else { \$query = mysqli_query(\$koneksi,"SELECT * FROM kriteria WHERE id_kriteria = '\$id_kriteria'");</pre>
4	<pre>\$cek = mysqli_num_rows(\$query);</pre>
5	<pre>if(\$cek <= 0) { \$ada_error = 'Maaf, data tidak dapat diproses.'; }</pre>

6	<pre> else { mysqli_query(\$koneksi,"DELETE FROM kriteria WHERE id_kriteria = '\$id_kriteria';"); mysqli_query(\$koneksi,"DELETE FROM sub_kriteria WHERE id_kriteria = '\$id_kriteria';"); //6 } ?> </pre>
	redirect_to('list-kriteria.php?status=sukses-hapus');
7	

Berikut adalah gambar dari *Flow Graph* dari *Source Code* di atas:



Gambar 4. 17 Flow Graph Hapus Data Kriteria

Dari gambar diatas maka dapat ditentukan *Cyclomatic Complexity* sebagai berikut:

$$V(G) = E - N + 2$$

Keterangan:

$$= 9 - 7 + 2$$

E = Jumlah busur pada *flow graph*

$$= 4$$

N = Jumlah simpul pada *flow graph*

Basis Flow	Jalur bebas (<i>Independent Path</i>)
Jalur 1	1-2-7
Jalur 2	1-2-3-7
Jalur 3	1-2-3-4-5-7
Jalur 4	1-2-3-4-6-7

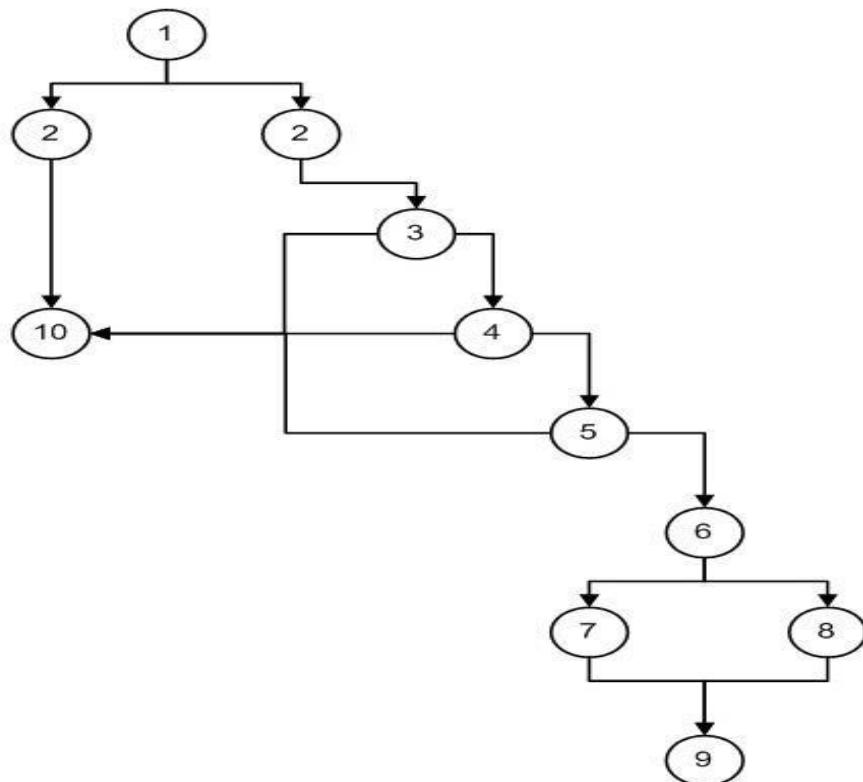
e. Pengujian *White Box* Simpan Sub Kriteria

Tabel 4. 15 Pengujian White Box Simpan Sub Kriteria

No	Source Code
1	<pre><?php require_once('includes/init.php'); cek_login(\$role = array(1)); //1 \$page = "Sub Kriteria"; require_once('template/header.php');</pre>
2	<pre>if(isset(\$_POST['tambah'])): //2 \$id_kriteria = \$_POST['id_kriteria']; \$nama = \$_POST['nama']; \$nilai = \$_POST['nilai'];</pre>
3	<pre>if(!\$id_kriteria) { \$errors[] = 'Isi bidang ini.'; //3 }</pre>
4	<pre>if(!\$nama) { \$errors[] = 'Isi bidang ini.'; //4 }</pre>
5	<pre>if(!\$nilai) { \$errors[] = 'Isi bidang ini.'; //5 }</pre>

6	if(empty(\$errors)): // Jika lolos validasi lakukan hal di bawah ini \$simpan = mysqli_query(\$koneksi,"INSERT INTO sub_kriteria (id_sub_kriteria, id_kriteria, nama, nilai) VALUES (", '\$id_kriteria', '\$nama', '\$nilai')");
7	if(\$simpan) { //7 \$sts[] = 'Data berhasil disimpan';
8	}else{ \$sts[] = 'Data gagal disimpan'; //8 }
9	endif;
10	endif;

Berikut adalah gambar dari *Flow Graph* dari *Source Code* di atas:



Gambar 4. 18 Flow Graph Simpan Data Sub Kriteria

Dari gambar diatas maka dapat ditentukan *Cyclomatic Complexity* sebagai berikut:

$$V(G) = E - N + 2$$

Keterangan:

$$= 14 - 10 + 2$$

E = Jumlah busur pada *flow graph*

$$= 6$$

N = Jumlah simpul pada *flow graph*

Basis Flow	Jalur bebas (<i>Independent Path</i>)
Jalur 1	1-2-10
Jalur 2	1-2-3-10
Jalur 3	1-2-3-4-10
Jalur 4	1-2-3-4-5-10
Jalur 5	1-2-3-4-5-6-7-9
Jalur 6	1-2-3-4-5-6-8-9

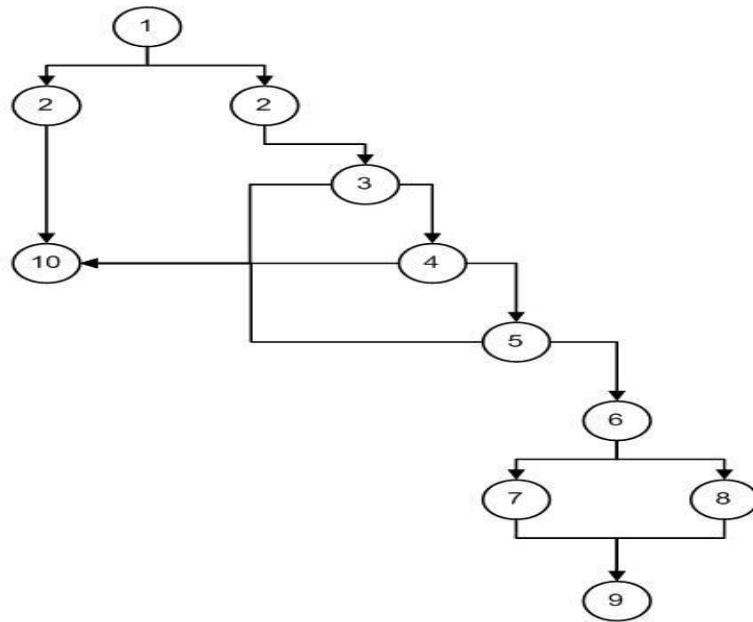
f. Pengujian White Box Edit Sub Kriteria

Tabel 4. 16 Pengujian White Box Edit Sub Kriteria

No	Source Code
1	<pre><?php require_once('includes/init.php'); cek_login(\$role = array(1)); //1 \$page = "Sub Kriteria"; require_once('template/header.php');</pre>
2	<pre>if(isset(\$_POST['edit'])): \$id_sub_kriteria = \$_POST['id_sub_kriteria']; \$id_kriteria = \$_POST['id_kriteria']; \$nama = \$_POST['nama']; \$nilai = \$_POST['nilai'];</pre>
3	<pre>if(!\$id_kriteria) { \$errors[] = 'Isi bidang ini.'; //2 }</pre>

4	if(!\$nama) { \$errors[] = 'Isi bidang ini.'; //4 }		
5	if(!\$nilai) { \$errors[] = 'Isi bidang ini.'; //5 }		
6	if(empty(\$errors)): //5 \$update = mysqli_query(\$koneksi,"UPDATE sub_kriteria SET nama = '\$nama', nilai = '\$nilai' WHERE id_kriteria = '\$id_kriteria' AND id_sub_kriteria = '\$id_sub_kriteria'");		
7	if(\$update) {		\$sts[] = 'Data berhasil diupdate';
8	}else{	}	\$sts[] = 'Data gagal diupdate'; //7
9	endif;		
10	endif; ?>		

Berikut adalah gambar dari *Flow Graph* dari *Source Code* di atas:



Gambar 4. 19 Flow Graph Edit Sub Kriteria

Dari gambar diatas maka dapat ditentukan *Cyclomatic Complexity* sebagai berikut:

$$V(G) = E - N + 2$$

Keterangan:

$$= 14 - 10 + 2$$

E = Jumlah busur pada *flow graph*

$$= 6$$

N = Jumlah simpul pada *flow graph*

Basis Flow	Jalur bebas (<i>Independent Path</i>)
Jalur 1	1-2-10
Jalur 2	1-2-3-10
Jalur 3	1-2-3-4-10
Jalur 4	1-2-3-4-5-10
Jalur 5	1-2-3-4-5-6-7-9
Jalur 6	1-2-3-4-5-6-8-9

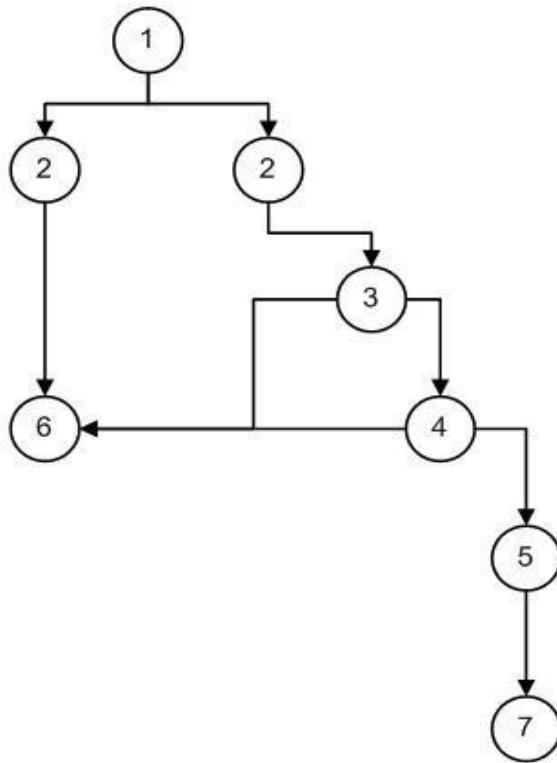
g. pengujian *White Box* Hapus Sub Kriteria

Tabel 4. 17 Pengujian *White Box* Hapus Sub Kriteria

No	Source Code

1	<?php \$ada_error = false; //1 \$result = ";
2	if(!\$id_sub_kriteria) { \$ada_error = 'Maaf, data tidak dapat diproses.';
3	} else { \$query = mysqli_query(\$koneksi,"SELECT * FROM sub_kriteria WHERE id_sub_kriteria = '\$id_sub_kriteria'"); //3 \$cek = mysqli_num_rows(\$query);
4	if(\$cek <= 0) { \$ada_error = 'Maaf, data tidak dapat diproses.';
5	} else { mysqli_query(\$koneksi,"DELETE FROM sub_kriteria WHERE id_sub_kriteria = '\$id_sub_kriteria';"); mysqli_query(\$koneksi,"DELETE FROM penilaian WHERE id_sub_kriteria = '\$id_sub_kriteria';"); redirect_to('list-sub-kriteria.php?status=sukses-hapus');
6	}
7	} ?>

Berikut adalah gambar dari *Flow Graph* dari *Source Code* di atas:



Gambar 4. 20 Flow Graph Hapus Sub Kriteria

Dari gambar diatas maka dapat ditentukan *Cyclomatic Complexity* sebagai berikut:

$$V(G) = E - N + 2$$

Keterangan:

$$= 9 - 7 + 2$$

E = Jumlah busur pada *flow graph*

$$= 4$$

N = Jumlah simpul pada *flow graph*

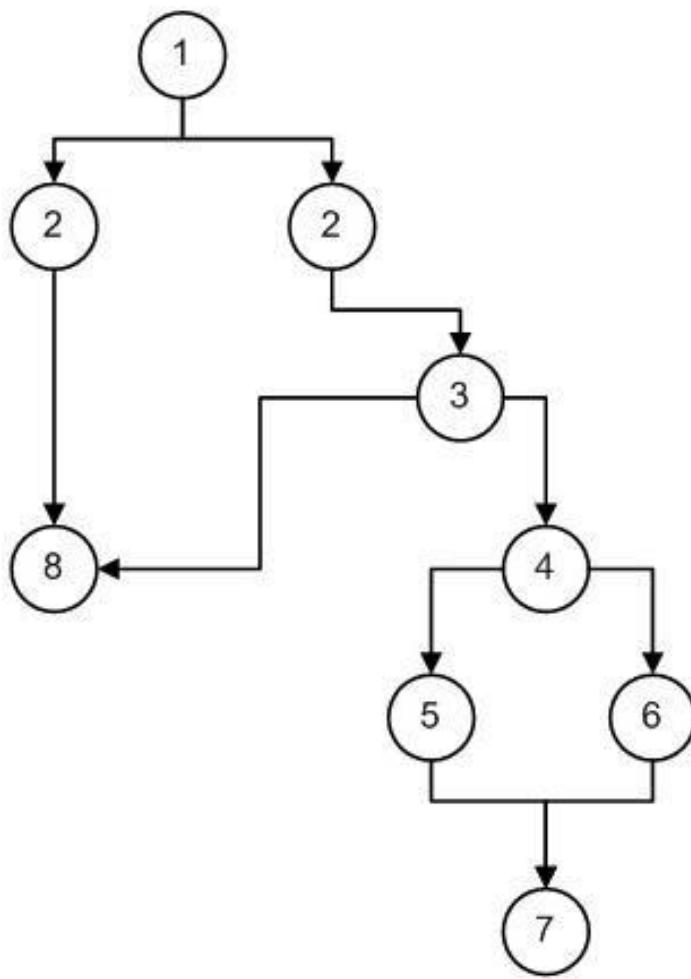
Basis Flow	Jalur bebas (<i>Independent Path</i>)
Jalur 1	1-2-6
Jalur 2	1-2-3-6
Jalur 3	1-2-3-4-6
Jalur 4	1-2-3-4-5-7

h. pengujian *White Box* Tambah Data Alternatif

Tabel 4. 18 Pengujian *White Box* Tambah Data Alternatif

No	Source Code
1	<?php \$errors = array(); \$sukses = false; //1 \$nama = (isset(\$_POST['nama'])) ? trim(\$_POST['nama']) : ";
2	if(isset(\$_POST['submit'])):
3	if(!\$nama) { \$errors[] = 'Isi bidang ini.'; //Validasi }
4	// Jika lolos validasi lakukan hal di bawah ini if(empty(\$errors)): \$simpan = mysqli_query(\$koneksi, "INSERT INTO alternatif (id_alternatif, nama) VALUES ('", '\$nama')");
5	if(\$simpan) { redirect_to('list-alternatif.php?status=sukses-baru');
6	} else{ \$errors[] = 'Data gagal disimpan'; //6 }
7	endif;
8	endif; //8 \$page = "Alternatif"; require_once('template/header.php'); ?>

Berikut adalah gambar dari *Flow Graph* dari *Source Code* di atas:



Gambar 4. 21 Flow Graph Tambah Data Alternatif

Dari gambar diatas maka dapat ditentukan *Cyclomatic Complexity* sebagai berikut:

$$V(G) = E - N + 2$$

Keterangan:

$$= 10 - 8 + 2$$

E = Jumlah busur pada *flow graph*

$$= 4$$

N = Jumlah simpul pada *flow graph*

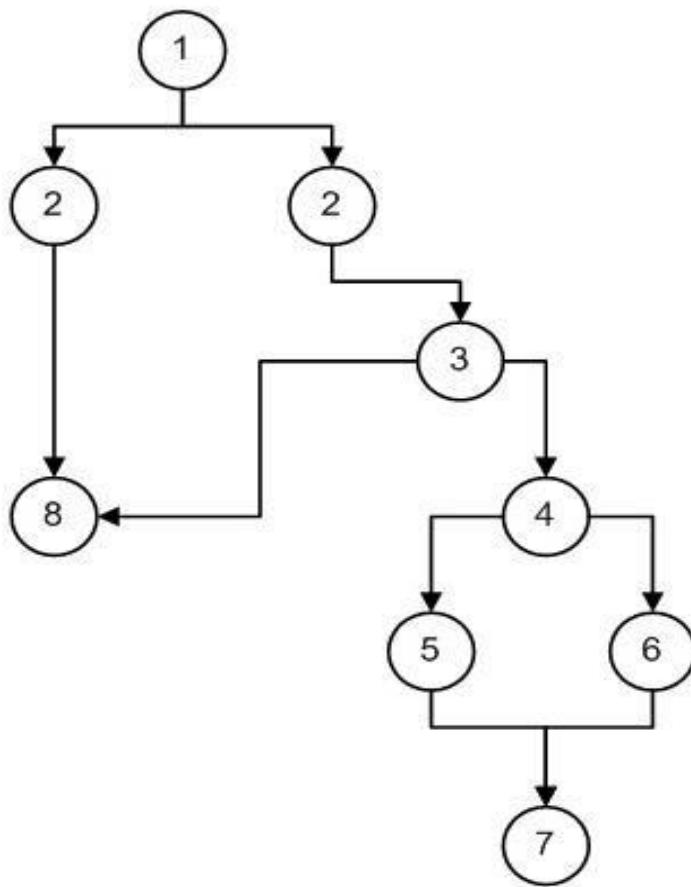
Basis Flow	Jalur bebas (<i>Independent Path</i>)
Jalur 1	1-2-8
Jalur 2	1-2-3-8
Jalur 3	1-2-3-4-5-7
Jalur 4	1-2-3-4-6-7

i. pengujian *White Box* Edi Data Alternatif

Tabel 4. 19 Pengujian White Box Edit Data Alternatif

No	Source Code
1	<pre><?php \$errors = array(); \$sukses = false; //1 \$ada_error = false; \$result = ""; \$id_alternatif = (isset(\$_GET['id'])) ? trim(\$_GET['id']) : "";</pre>
2	<pre>if(isset(\$_POST['submit'])): //2 \$nama = \$_POST['nama'];</pre>
3	<pre>if(!\$nama) { // Validasi \$errors[] = 'Nama tidak boleh kosong'; //3 }</pre>
4	<pre>if(empty(\$errors)): //4 \$update = mysqli_query(\$koneksi,"UPDATE alternatif SET nama = '\$nama' WHERE id_alternatif = '\$id_alternatif");</pre>
5	<pre>if(\$update) { redirect_to('list-alternatif.php?status=sukses-edit');</pre>
6	<pre>}else{ \$errors[] = 'Data gagal diupdate'; //6 }</pre>
7	endif;
8	endif; ?>

Berikut adalah gambar dari *Flow Graph* dari *Source Code* di atas:



Gambar 4. 22 Flow Graph Edit Data Alternatif

Dari gambar diatas maka dapat ditentukan *Cyclomatic Complexity* sebagai berikut:

$$V(G) = E - N + 2$$

Keterangan:

$$= 10 - 8 + 2$$

E = Jumlah busur pada *flow graph*

$$= 4$$

N = Jumlah simpul pada *flow graph*

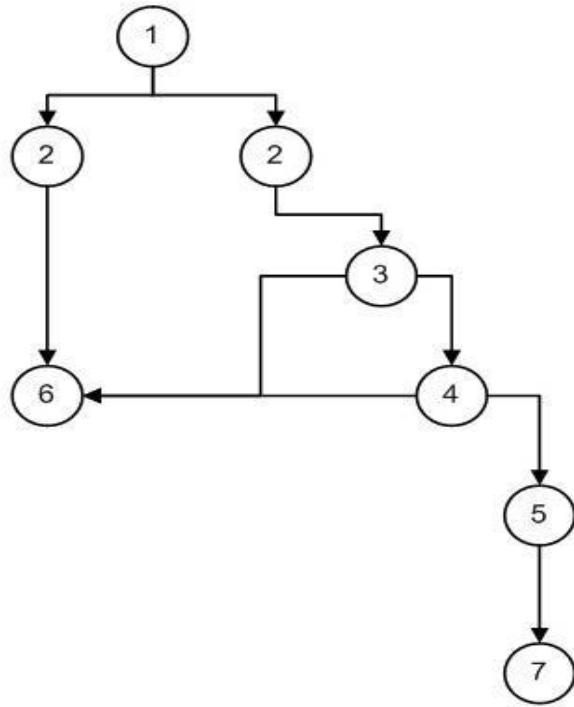
Basis Flow	Jalur bebas (<i>Independent Path</i>)
Jalur 1	1-2-8
Jalur 2	1-2-3-8
Jalur 3	1-2-3-4-5-7
Jalur 4	1-2-3-4-6-7

j. pengujian *White Box* Hapus Data Alternatif

Tabel 4. 20 Pengujian *White Box* Hapus Data Alternatif

No	Source Code
1	<?php \$ada_error = false; //1 \$result = "; \$id_alternatif = (isset(\$_GET['id'])) ? trim(\$_GET['id']) : ";
2	if(!\$id_alternatif) { \$ada_error = 'Maaf, data tidak dapat diproses.';
3	} else { \$query = mysqli_query(\$koneksi,"SELECT * FROM alternatif WHERE id_alternatif = '\$id_alternatif'"); //3 \$cek = mysqli_num_rows(\$query);
4	if(\$cek <= 0) { \$ada_error = 'Maaf, data tidak dapat diproses.';
5	} else { mysqli_query(\$koneksi,"DELETE FROM alternatif WHERE id_alternatif = '\$id_alternatif';"); mysqli_query(\$koneksi,"DELETE FROM penilaian WHERE id_alternatif = '\$id_alternatif';"); mysqli_query(\$koneksi,"DELETE FROM hasil WHERE id_alternatif = '\$id_alternatif';"); redirect_to('list-alternatif.php?status=sukses-hapus');
6	}
7	?>

Berikut adalah gambar dari *Flow Graph* dari *Source Code* di atas:



Gambar 4. 23 Flow Graph Hapus Data Alternatif

Dari gambar diatas maka dapat ditentukan *Cyclomatic Complexity* sebagai berikut:

$$V(G) = E - N + 2$$

Keterangan:

$$= 9 - 7 + 2$$

E = Jumlah busur pada *flow graph*

$$= 4$$

N = Jumlah simpul pada *flow graph*

Basis Flow	Jalur bebas (<i>Independent Path</i>)
Jalur 1	1-2-6
Jalur 2	1-2-3-6
Jalur 3	1-2-3-4-6
Jalur 4	1-2-3-4-5-7

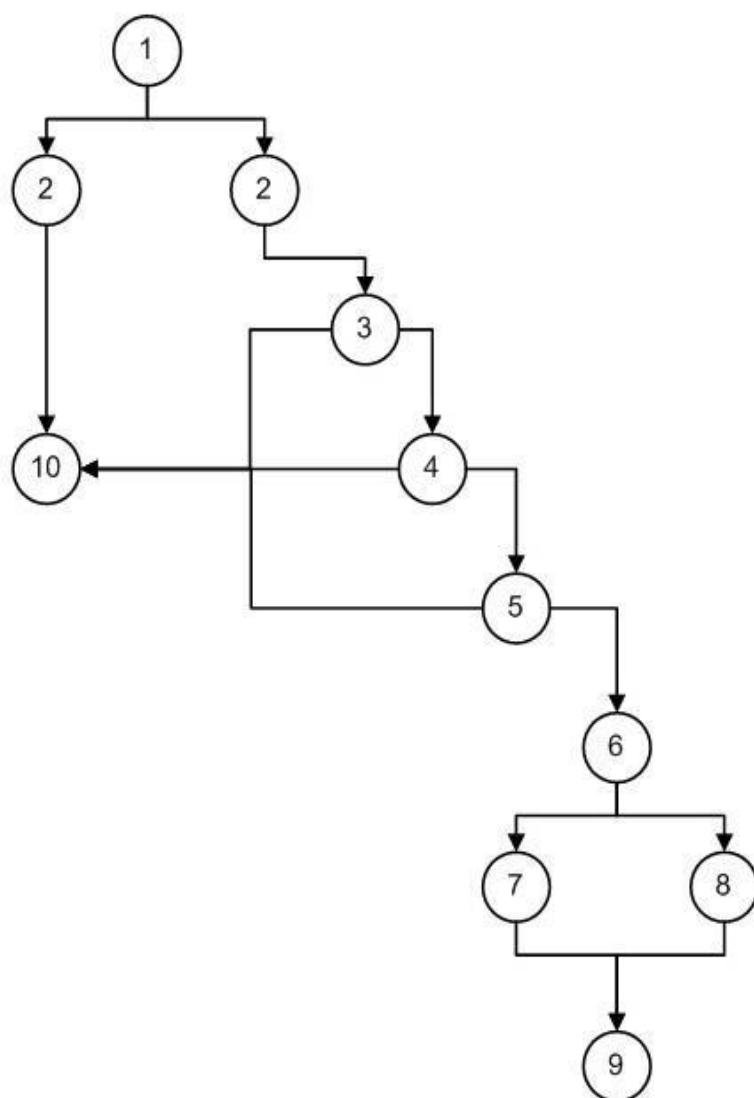
k. Pengujian *White Box Input* Penilaian

Tabel 4. 21 Pengujian White Box Input Penilaian

No	Source Code
1	<?php \$page = "Penilaian"; require_once('template/header.php');
2	if(isset(\$_POST['tambah'])): //2 \$id_alternatif = \$_POST['id_alternatif']; \$id_kriteria = \$_POST['id_kriteria']; \$nilai = \$_POST['nilai'];
3	if(!\$id_kriteria) { \$errors[] = 'Isi bidang ini.'; //3 }
4	if(!\$id_alternatif) { \$errors[] = 'Isi bidang ini.'; //4 }
5	if(!\$nilai) { \$errors[] = 'Isi bidang ini.'; //5 }
6	if(empty(\$errors)): //6 \$i = 0; foreach (\$nilai as \$key) { \$simpan = mysqli_query(\$koneksi,"INSERT INTO penilaian (id_penilaian, id_alternatif, id_kriteria, nilai) VALUES (", '\$id_alternatif', '\$id_kriteria[\$i]', '\$key')"); \$i++; }
7	if(\$simpan) { \$sts[] = 'Data berhasil disimpan';

8	<pre> }else{ \$sts[] = 'Data gagal disimpan'; //8 }</pre>
9	endif;
10	endif; ?>

Berikut adalah gambar dari *Flow Graph* dari *Source Code* di atas:



Gambar 4. 24 Flow Graph Input Penilaian

Dari gambar diatas maka dapat ditentukan *Cyclomatic Complexity* sebagai berikut:

$$V(G) = E - N + 2$$

Keterangan:

$$= 14 - 10 + 2$$

E = Jumlah busur pada *flow graph*

$$= 6$$

N = Jumlah simpul pada *flow graph*

Basis Flow	Jalur bebas (<i>Independent Path</i>)
Jalur 1	1-2-10
Jalur 2	1-2-3-10
Jalur 3	1-2-3-4-10
Jalur 4	1-2-3-4-5-10
Jalur 5	1-2-3-4-5-6-7-9
Jalur 6	1-2-3-4-5-6-8-9

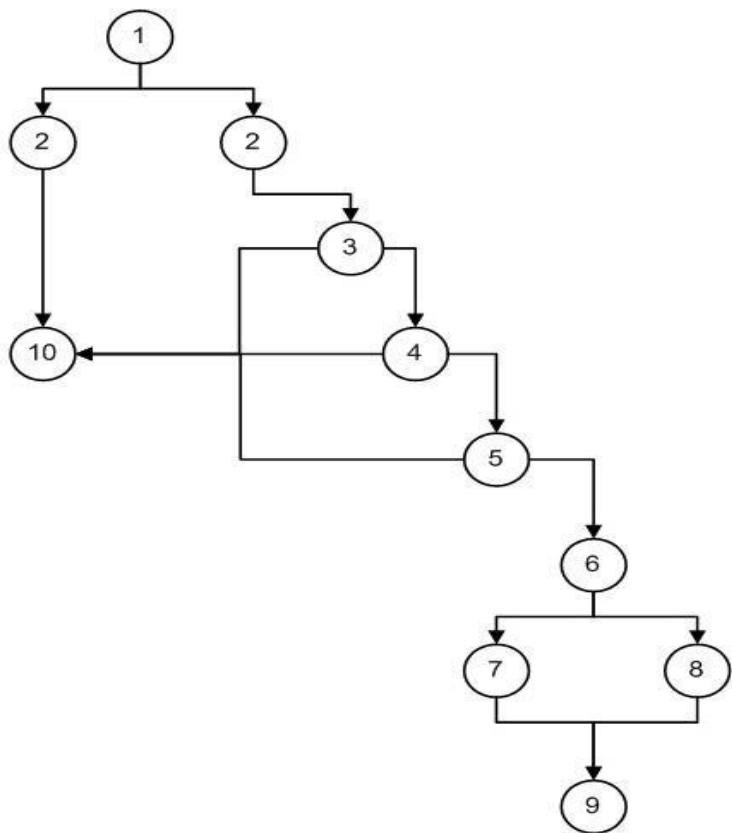
I. Pengujian White Box Edit Penilaian

Tabel 4. 22 Pengujian Whiter Box Edit Penilaian

No	Source Code
1	<?php \$page = "Penilaian"; require_once('template/header.php');
2	if(isset(\$_POST['edit'])): \$id_alternatif = \$_POST['id_alternatif']; \$id_kriteria = \$_POST['id_kriteria']; \$nilai = \$_POST['nilai'];
3	if(!\$id_kriteria) { \$errors[] = 'Isi bidang ini.'; //2 }

4	if(!\$id_alternatif) { \$errors[] = 'Isi bidang ini.'; //4 }		
5	if(!\$nilai) { \$errors[] = 'Isi bidang ini.'; //5 }		
6	if(empty(\$errors)): //5 \$i = 0; mysqli_query(\$koneksi,"DELETE FROM penilaian WHERE id_alternatif = '\$id_alternatif';"); foreach (\$nilai as \$key) {		
	\$simpan = mysqli_query(\$koneksi,"INSERT penilaian (id_penilaian, id_alternatif, id_kriteria, nilai) VA (", '\$id_alternatif, '\$id_kriteria[\$i]', '\$key')"); \$i++; }		
7	if(\$simpan) {		\$sts[] = 'Data berhasil diupdate'; //6
8	}else{	}	\$sts[] = 'Data gagal diupdate';
9	endif;		
10	endif; ?>		

Berikut adalah gambar dari *Flow Graph* dari *Source Code* di atas:



Gambar 4. 25 Flow Graph Edit Penilaian

Dari gambar diatas maka dapat ditentukan *Cyclomatic Complexity* sebagai berikut:

$$V(G) = E - N + 2$$

Keterangan:

$$= 14 - 10 + 2$$

E = Jumlah busur pada *flow graph*

$$= 6$$

N = Jumlah simpul pada *flow graph*

Basis Flow	Jalur bebas (<i>Independent Path</i>)
Jalur 1	1-2-10
Jalur 2	1-2-3-10
Jalur 3	1-2-3-4-10
Jalur 4	1-2-3-4-5-10
Jalur 5	1-2-3-4-5-6-7-9
Jalur 6	1-2-3-4-5-6-8-9

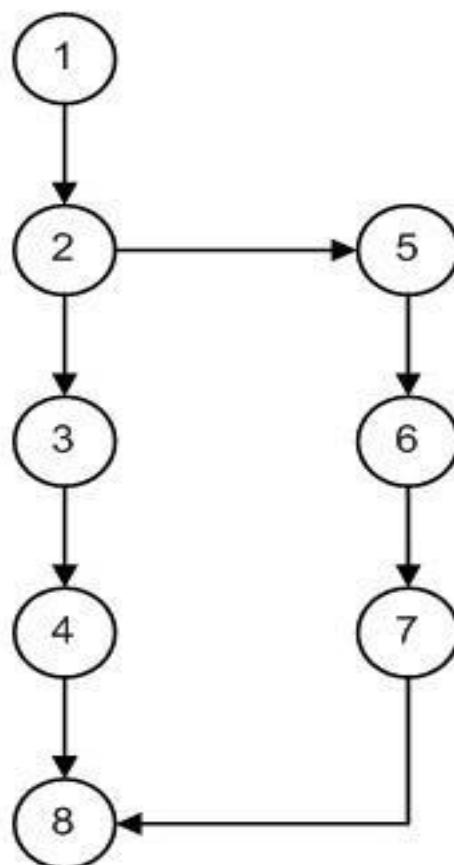
m. Pengujian Whiter Box Data Hasil Akhir

Tabel 4. 23 Pengujian Whiter Box Data Hasil Akhir

No	Source Code
1	<pre><?php require_once('includes/init.php'); \$user_role = get_role(); if(\$user_role == 'admin' \$user_role == 'user') { //1 \$page = "Hasil"; require_once('template/header.php'); ?></pre>
2	<pre> <i class="fa fa-print"></i> Cetak Data <!--2--> </div></pre>
3	<pre><?php \$no=0; //3 \$query = mysqli_query(\$koneksi,"SELECT * FROM hasil JOIN alternatif ON hasil.id_alternatif=alternatif.id_alternatif ORDER BY hasil.nilai DESC");</pre>
4	<pre>while(\$data = mysqli_fetch_array(\$query)){ //4 \$no++; ?></pre>
5	<pre><?php require_once('includes/init.php'); \$user_role = get_role(); if(\$user_role == 'admin' \$user_role == 'user') { //5 ?></pre>
6	<pre><?php \$no=0; //6 \$query = mysqli_query(\$koneksi,"SELECT * FROM hasil JOIN alternatif ON hasil.id_alternatif=alternatif.id_alternatif ORDER BY hasil.nilai DESC");</pre>

7	while(\$data = mysqli_fetch_array(\$query)){ \$no++; //7 ?>
8	<tr align="center"> <td align="left"><?= \$data['nama'] ?></td> <td><?= \$data['nilai'] ?></td> <td><?= \$no; ?></td> </tr> <?php } //8 ?>

Berikut adalah gambar dari *Flow Graph* dari *Source Code* di atas:



Gambar 4. 26 Flow Graph Data Hasil Akhir

Dari gambar diatas maka dapat ditentukan *Cyclomatic Complexity* sebagai berikut:

$$V(G) = E - N + 2$$

Keterangan:

$$= 8 - 8 + 2$$

E = Jumlah busur pada *flow graph*

$$= 2$$

N = Jumlah simpul pada *flow graph*

Basis Flow	Jalur bebas (<i>Independent Path</i>)
Jalur 1	1-2-3-4-8
Jalur 2	1-2-5-6-7-8

n. Pengujian *White Box* Tambah Data User

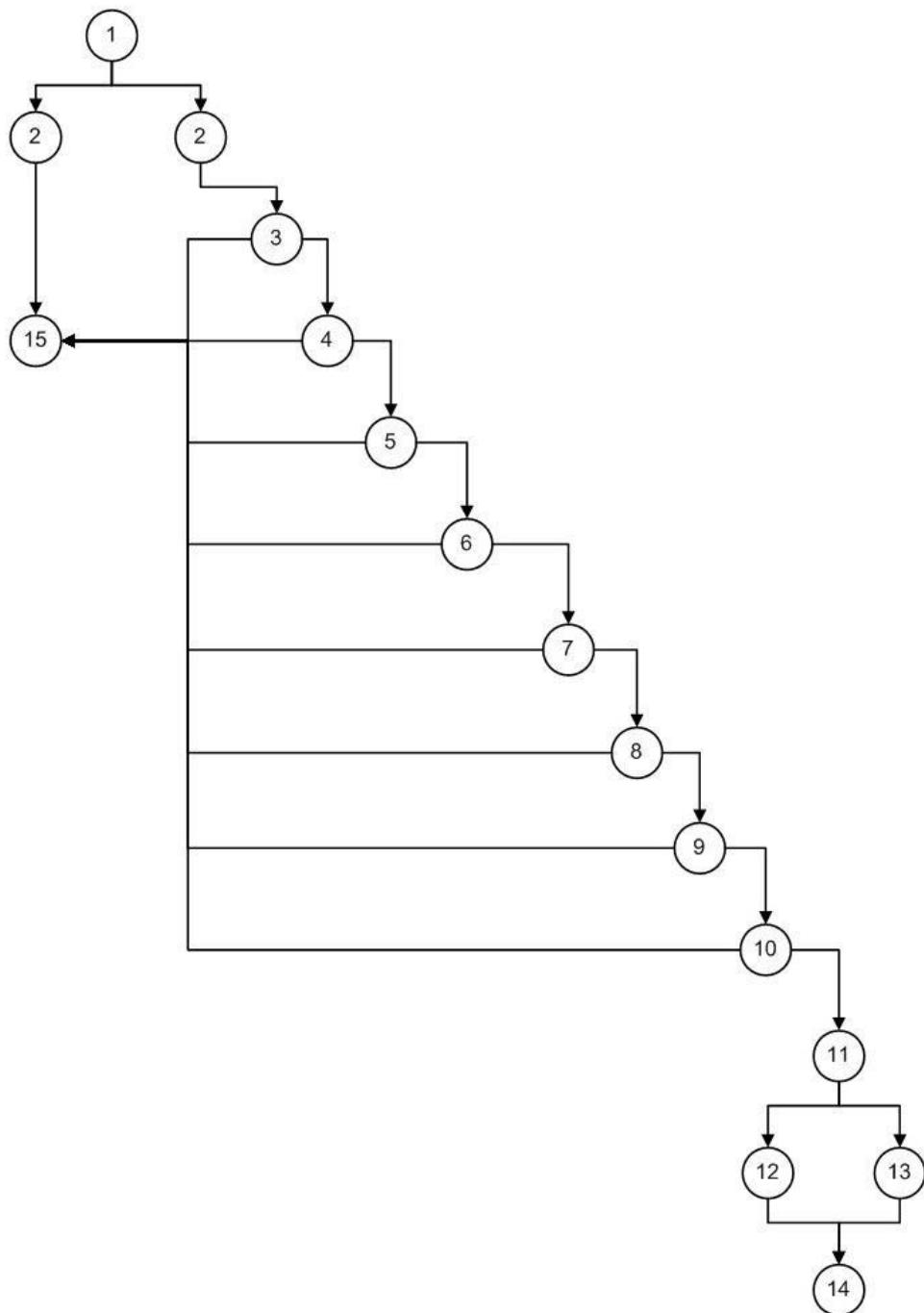
Tabel 4. 24 Pengujian *White Box* Tambah Data User

No	Source Code	
1	<pre><?php \$errors = array(); //1 \$sukses = false;</pre>	
2	<pre>if(isset(\$_POST['submit'])): \$username = \$_POST['username']; \$password = \$_POST['password']; \$password2 = \$_POST['password2']; \$nama = \$_POST['nama']; \$email = \$_POST['email']; \$role = \$_POST['role'];</pre>	//2
3	<pre>if(!\$username) { \$errors[] = 'Isi bidang ini.'; }</pre>	//3
4	<pre>if(!\$password) { \$errors[] = 'Isi bidang ini.'; }</pre>	//4

5	if(\$password != \$password2) { \$errors[] = 'Isi bidang ini.'; }	//5
6	if(!\$nama) { \$errors[] = 'Isi bidang ini.'; }	//6
7	if(!\$email) { \$errors[] = 'Isi bidang ini.'; }	//7
8	if(!\$role) { \$errors[] = 'Pilih item dalam daftar.'; //8 }	
9	if(\$username) { // Cek Username \$query = mysqli_query(\$koneksi,"SELECT * FROM user WHERE username = '\$username'"); \$cek = mysqli_fetch_array(\$query); //9	
10	if(!empty(\$cek)) { \$errors[] = 'Username sudah digunakan'; //10 }	
11	if(empty(\$errors)): \$pass = sha1(\$password); //11 \$simpan = mysqli_query(\$koneksi,"INSERT INTO user (id_user, username, password, nama, email, role) VALUES (", '\$username', '\$pass', '\$nama', '\$email', '\$role')");	
12	if(\$simpan) { //12 redirect_to('list-user.php?status=sukses-baru');	
13	}else{ \$errors[] = 'Data gagal disimpan'; //13 }	
14	endif;	

15	endif; ?>
----	--------------

Berikut adalah gambar dari *Flow Graph* dari *Source Code* di atas:



Gambar 4.27 *Flow Graph* Tambah Data User

Dari gambar diatas maka dapat ditentukan *Cyclomatic Complexity* sebagai berikut:

$$V(G) = E - N + 2$$

Keterangan:

$$= 24 - 15 + 2$$

E = Jumlah busur pada *flow graph*

$$= 11$$

N = Jumlah simpul pada *flow graph*

Basis Flow	Jalur bebas (<i>Independent Path</i>)
Jalur 1	1-2-15
Jalur 2	1-2-3-15
Jalur 3	1-2-3-4-15
Jalur 4	1-2-3-4-5-15
Jalur 5	1-2-3-4-5-6-15
Jalur 6	1-2-3-4-5-6-7-15
Jalur 7	1-2-3-4-5-6-7-8-15
Jalur 8	1-2-3-4-5-6-7-8-9-15
Jalur 9	1-2-3-4-5-6-7-8-9-10-15
Jalur 10	1-2-3-4-5-6-7-8-9-10-11-12-14
Jalur 11	1-2-3-4-5-6-7-8-9-10-11-13-14

o. Pengujian *White Box Edit Data User*

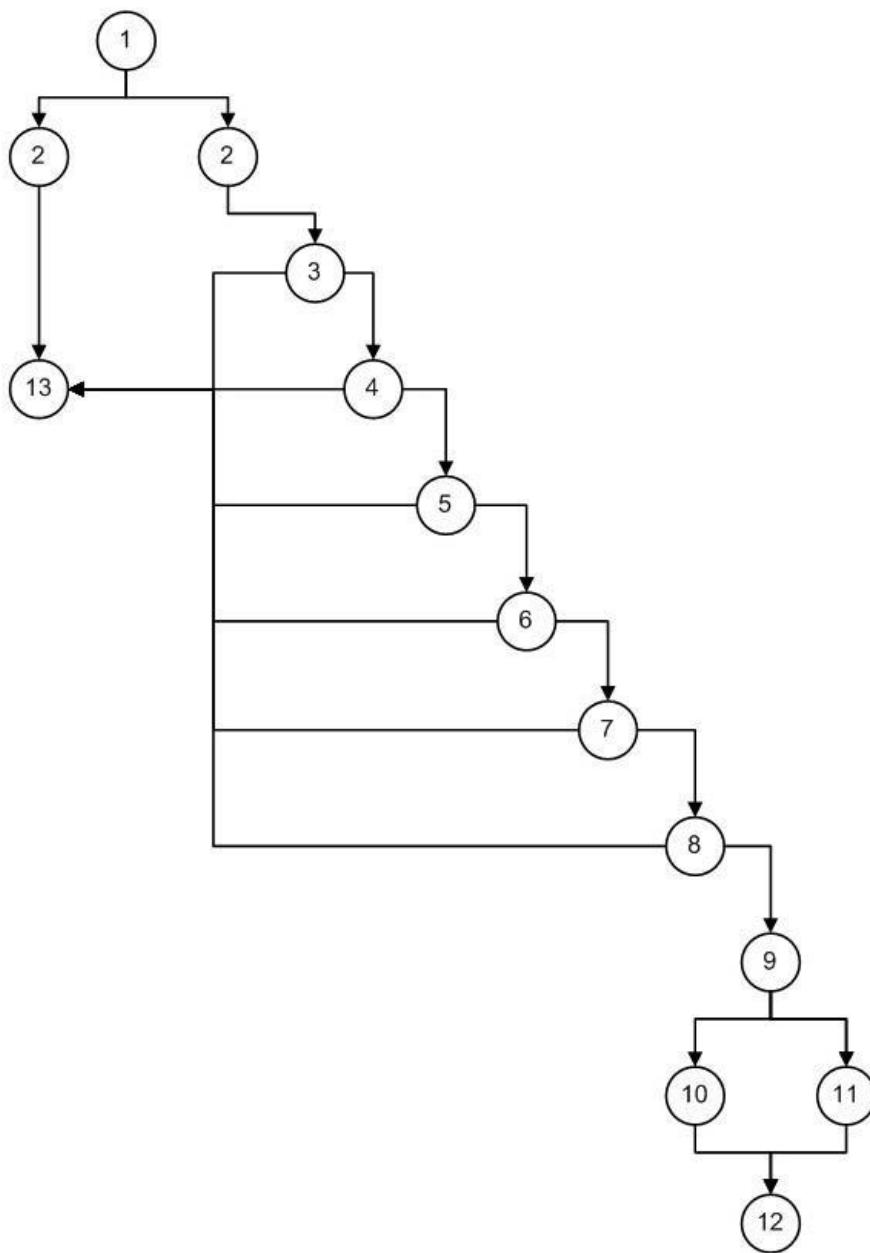
Tabel 4. 25 Pengujian White Box Edit Data User

No	Source Code
1	<pre><?php \$errors = array(); \$sukses = false; \$ada_error = false; //1 \$result = ""; \$id_user = (isset(\$_GET['id'])) ? trim(\$_GET['id']) : "";</pre>

2	<pre>if(isset(\$_POST['submit'])): \$password = \$_POST['password']; \$password2 = \$_POST['password2']; //2 \$nama = \$_POST['nama']; \$email = \$_POST['email']; \$role = \$_POST['role'];</pre>
3	<pre>if(!\$nama) { \$errors[] = 'Isi bidang ini.'; //3 }</pre>
4	<pre>if(!\$email) { \$errors[] = 'Isi bidang ini.'; //4 }</pre>
5	<pre>if(!\$role) { \$errors[] = 'Isi bidang ini.'; //5 }</pre>
6	<pre>if(!\$id_user) { \$errors[] = 'Isi bidang ini.'; //6 }</pre>
7	<pre>if(\$password && (\$password != \$password2)) { \$errors[] = 'Password harus sama keduanya'; //7 }</pre>
8	<pre>if(empty(\$errors)): //8 \$update = mysqli_query(\$koneksi,"UPDATE user SET nama = '\$nama', email = '\$email', role = '\$role' WHERE id_user = '\$id_user'");</pre>
9	<pre>if(\$password) { \$pass = sha1(\$password); //9 \$update = mysqli_query(\$koneksi,"UPDATE user SET nama = '\$nama', password = '\$pass', email = '\$email', role = '\$role' WHERE id_user = '\$id_user'");</pre>

10	if(\$update) { //10 redirect_to('list-user.php?status=sukses-edit');
11	}else{ \$errors[] = 'Data gagal diupdate'; //11 }
12	endif;
13	endif; ?>

Berikut adalah gambar dari *Flow Graph* dari *Source Code* di atas:



Gambar 4. 28 Flow Graph Edit Data User

Dari gambar diatas maka dapat ditentukan *Cyclomatic Complexity* sebagai berikut:

$$V(G) = E - N + 2$$

Keterangan:

$$= 20 - 13 + 2$$

E = Jumlah busur pada *flow graph*

$$= 9$$

N = Jumlah simpul pada *flow graph*

Basis Flow	Jalur bebas (<i>Independent Path</i>)
Jalur 1	1-2-13
Jalur 2	1-2-3-13
Jalur 3	1-2-3-4-13
Jalur 4	1-2-3-4-5-13
Jalur 5	1-2-3-4-5-6-13
Jalur 6	1-2-3-4-5-6-7-13
Jalur 7	1-2-3-4-5-6-7-8-13
Jalur 8	1-2-3-4-5-6-7-8-9-10-12
Jalur 9	1-2-3-4-5-6-7-8-9-11-12

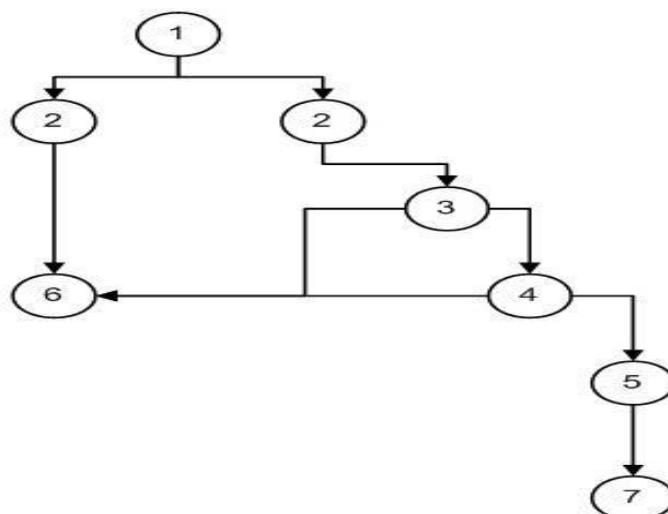
p. Pengujian *White Box* Hapus Data User

Tabel 4. 26 Pengujian *White Box* Hapus Data User

No	Source Code
1	<pre><?php \$ada_error = false; \$result = ""; \$id_user = (isset(\$_GET['id'])) ? trim(\$_GET['id']) : ";</pre>
2	<pre>if(!\$id_user) { \$ada_error = 'Maaf, data tidak dapat diproses.';</pre>
3	<pre>} else { \$query = mysqli_query(\$koneksi,"SELECT * FROM user WHERE id_user = '\$id_user'"); \$cek = mysqli_num_rows(\$query);</pre>
4	<pre>if(\$cek <= 0) { \$ada_error = 'Maaf, data tidak dapat diproses.';</pre>

5	<pre> } else { mysqli_query(\$koneksi,"DELETE FROM user WHERE id_user = '\$id_user');"); redirect_to('list-user.php?status=sukses-hapus'); } } ?> </pre>
6	}
7	

Berikut adalah gambar dari *Flow Graph* dari *Source Code* di atas:



Gambar 4. 29 Flow Graph Hapus Data User

Dari gambar diatas maka dapat ditentukan *Cyclomatic Complexity* sebagai berikut:

$$V(G) = E - N + 2$$

Keterangan:

$$= 9 - 7 + 2$$

E = Jumlah busur pada *flow graph*

$$= 4$$

N = Jumlah simpul pada *flow graph*

Basis Flow	Jalur bebas (<i>Independent Path</i>)
Jalur 1	1-2-6
Jalur 2	1-2-3-6
Jalur 3	1-2-3-4-6
Jalur 4	1-2-3-4-5-7

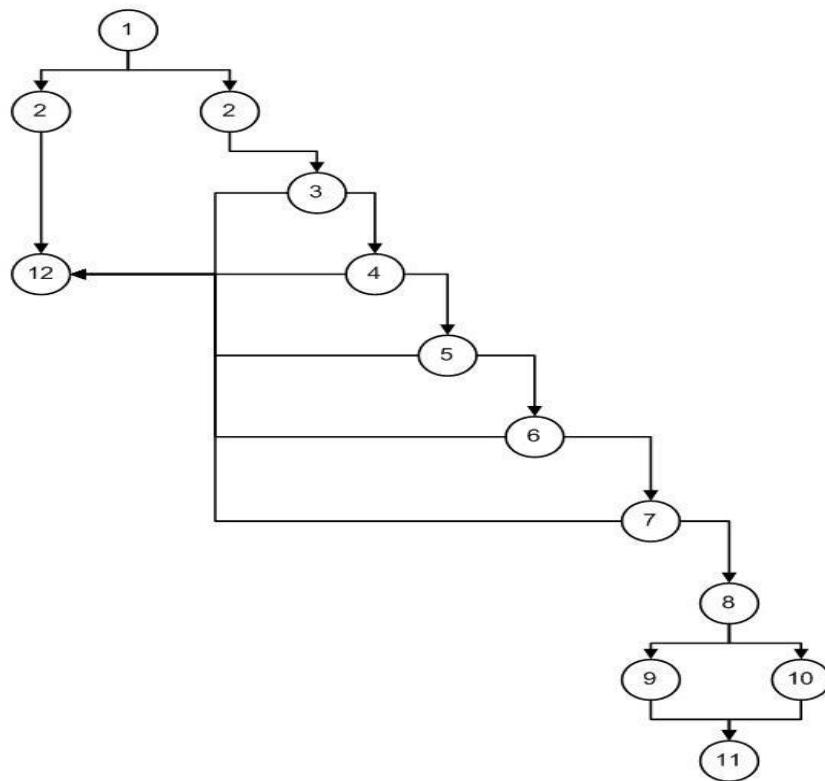
q. Pengujian White Box Data Profil

Tabel 4. 27 Pengujian White Box Data Profil

No	Source Code
1	<pre><?php \$errors = array(); //1 \$sukses = false; \$ada_error = false; \$result = ""; \$id_user = \$_SESSION["user_id"];</pre>
2	<pre>if(isset(\$_POST['submit'])): \$password = \$_POST['password']; //2 \$password2 = \$_POST['password2']; \$nama = \$_POST['nama']; \$email = \$_POST['email'];</pre>
3	<pre>if(!\$nama) { //3 \$errors[] = 'Nama tidak boleh kosong'; }</pre>
4	<pre>if(!\$email) { //4 \$errors[] = 'Email tidak boleh kosong'; }</pre>
5	<pre>if(!\$id_user) { \$errors[] = 'Id User salah'; //5 }</pre>
6	<pre>if(\$password && (\$password != \$password2)) { \$errors[] = 'Password harus sama keduanya'; //6 }</pre>
7	<pre>if(empty(\$errors)): \$update = mysqli_query(\$koneksi,"UPDATE user SET nama = '\$nama', email = '\$email' WHERE id_user = '\$id_user'");</pre>

8	<pre> if(\$password) { \$pass = sha1(\$password); \$update = mysqli_query(\$koneksi, "UPDATE user </pre>
	<pre> SET nama = '\$nama', password = '\$pass', email = '\$email' WHERE id_user = '\$id_user'"); //8 } </pre>
9	<pre> if(\$update) { \$errors[] = 'Data berhasil diupdate'; } </pre>
10	<pre> } else{ \$errors[] = 'Data gagal diupdate'; //10 } </pre>
11	<pre> endif; </pre>
12	<pre> endif; ?> </pre>

Berikut adalah gambar dari *Flow Graph* dari *Source Code* di atas:



Gambar 4. 30 Flow Graph Data Profil

Dari gambar diatas maka dapat ditentukan *Cyclomatic Complexity* sebagai berikut:

$$V(G) = E - N + 2$$

Keterangan:

$$= 18 - 12 + 2$$

E = Jumlah busur pada *flow graph*

$$= 8$$

N = Jumlah simpul pada *flow graph*

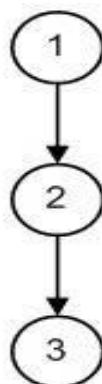
Basis Flow	Jalur bebas (<i>Independent Path</i>)
Jalur 1	1-2-12
Jalur 2	1-2-3-12
Jalur 3	1-2-3-4-12
Jalur 4	1-2-3-4-5-12
Jalur 5	1-2-3-4-5-6-12
Jalur 6	1-2-3-4-5-6-7-12
Jalur 7	1-2-3-4-5-6-7-8-9-11
Jalur 8	1-2-3-4-5-6-7-8-10-11

r. Pengujian *White Box logout*

Tabel 4. 28 Pengujian *White Box Logout*

No	Source Code
1	<?php session_start(); //1
2	session_destroy();
3	redirect_to("login.php"); //3 ?>

Berikut adalah gambar dari *Flow Graph* dari *Source Code* di atas:



Gambar 4. 31 *Flow Graph Logout*

Dari gambar diatas maka dapat ditentukan *Cyclomatic Complexity* sebagai berikut:

$$V(G) = E - N + 2$$

Keterangan:

$$= 2 - 3 + 2$$

E = Jumlah busur pada *flow graph*

$$= 1$$

N = Jumlah simpul pada *flow graph*

Basis Flow	Jalur bebas (<i>Independent Path</i>)
Jalur 1	1-2-3

BAB V

PENUTUP

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang dilaksanakan maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

- a. Sistem pendukung keputusan yang dibangun dengan berbasis website dapat membantu dan mempercepat proses penentuan siswa berprestasi yang layak menjadi siswa teladan pada SDN Rempoa 01.
- b. Sistem pendukung keputusan yang dibangun dengan menerapkan kombinasi antara metode SMART yang dapat menghitung dengan multikriteria dan dapat memberikan hasil yang berkualitas dan efektif.

5.2. Saran

Dalam melakukan penelitian ini, penulis menyadari masih terdapat banyak kekurangan dalam penulisan penelitian dan kelengkapan fitur sistem. Adapun saran untuk mengembangkan penulisan penelitian maupun sistem sebagai berikut:

- a. Sistem yang dibangun berbasis website dengan menggunakan pemrograman php dan database menggunakan mysql, diharapkan selanjutnya dapat membangun sistem berbasis mobile aplikasi.
- b. Perlu adanya penambahan fitur berupa fitur *bacupk* data otomatis secara berkala, sehingga data-data tetap terjaga dan aman.

DAFTAR PUSTAKA

- Angel, K., Novriyenni, N., & ... (2022). Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Kelas Unggulan Pada Siswa baru di SMK Negeri Menggunakan Metode SMART (STUDI KASUS: SMK NEGERI 1 BINJAI). *Bulletin of Multi ...*, 1(3), 65–71. <http://ejurnal.seminar-id.com/index.php/bimasati/article/view/1509%0Ahttps://ejurnal.seminar-id.com/index.php/bimasati/article/download/1509/1001>
- Antar, S., Vol, B., No, V. I., Rusdi, I., & Mashabi, M. A. (2017). *Sistem Informasi Kependudukan di Rukun Tetangga 04 / 08 Kelurahan Utan Panjang Berbasis Web.* 12550(1), 9–15.
- Azizah, N., & Nurcahyo, G. W. (2021). Identifikasi dalam Penetapan Staf Dosen dan Karyawan Berprestasi dengan Menggunakan Metode SMART. *Jurnal Sistim Informasi Dan Teknologi*, 3, 114–119. <https://doi.org/10.37034/jsisfotek.v3i3.53>
- Ferdinandus, S. N., & Manuputty, A. D. (2021). Pengukuran Kinerja Pegawai Dinas Pekerjaan Umum Provinsi Maluku Dalam Pemanfaatan Sistem Informasi Dengan Menggunakan IT Balanced Scorecard. *Jurnal Sistem Komputer Dan Informatika (JSON)*, 2(3), 221. <https://doi.org/10.30865/json.v2i3.2837>
- Findawati, Y. (2018). Buku Ajar Rekayasa Perangkat Lunak. In *Buku Ajar Rekayasa Perangkat Lunak*. <https://doi.org/10.21070/2018/978-602-5914-09-6>
- Kelso, Y. (n.d.). *BEASISWA PERUSAHAAN PT . PKN DENGAN METODE SMART BAGI SISWA SMP NEGERI 3 TANJUNG SELOR BERBASIS WEB.* 2–7.
- Kosanke, R. M. (2019). 清無No Title No Title No Title. 2(1), 204–232.
- Labolo, A. Y. (2020). Sistem Pendukung Keputusan Penilaian Kinerja Dosen Dengan Menggunakan Metode Additive Ratio Assessment (Aras). *Simtek : Jurnal Sistem Informasi Dan Teknik Komputer*, 5(1), 31–35. <https://doi.org/10.51876/simtek.v5i1.69>
- Lu, W. (2021). (1 封私信 / 2 条消息) 关于中国是否应该收留难民，大神们怎么看？ - 知乎. *ZhiHu*, 01(01). <https://www.zhihu.com/question/61446243/answer/1748688714>
- Maya, S., Tambunan, O., Windarto, A. P., & Saputra, W. (2021). *Analisis Metode SMART Dalam Pemilihan Siswa Berprestasi Di SD Swasta GKPS 1 Pematangsiantar.* 617–621.
- Mesran, M., & Siregar, U. R. (2020). Sistem Pendukung Keputusan Penilaian Siswa Terbaik Pada Sekolah Menengah Pertama Menggunakan Metode Preference Selection Index (PSI). *Seminar Nasional Teknologi Komputer & Sains (SAINTEKS)*, 459–466. <http://seminar-id.com/index.php/bimasati/article/view/1509%0Ahttps://ejurnal.seminar-id.com/index.php/bimasati/article/download/1509/1001>

- id.com/prosiding/index.php/sainteks/article/view/479/472
- Novendri. (2019). Pengertian Web. *Lentera Dumai*, 10(2), 46–57.
- Nurhayati, A. N., Josi, A., & Hutagalung, N. A. (2018). Penjualan. *Jurnal Teknologi Dan Informasi*, 7(2), 13–23.
- Pakpahan, S. (2020). Sistem Informasi Pengelolaan Dana Desa Pada Desa Hilizoliga Berbasis Web. *Jurnal Teknik Informatika Unika St. Thomas (JTIUST)*, 05(01), 109–117.
- Pradana, R. L., Purwanti, D., & Arfandi, A. (2018). Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Siswa Berprestasi Berbasis Website dengan Metode Simple Additive Weighting. *Jurnal Sistem Informasi Bisnis*, 8(1), 34. <https://doi.org/10.21456/vol8iss1pp34-41>
- Putra, C. G. G., & Aziz, A. (2022). Perancangan dan Implementasi Aplikasi Penjualan CnG Indonesian Product Berbasis Android dengan Metode White Box. *JATISI (Jurnal Teknik Informatika Dan Sistem Informasi)*, 9(3), 1861–1872. <https://doi.org/10.35957/jatisi.v9i3.2147>
- Rahardjo, J. D., Tullah, R., & Setiana, H. (2019). Sistem Informasi Pemesanan Dan Pembelian Tiket Bus Online Berbasis Web Pada P.O. Budiman. *Jurnal Sisfotek Global*, 9(2), 120–125. <https://doi.org/10.38101/sisfotek.v9i2.259>
- Ramadhan, V., Supianto, ahmad afif, & Pramono, D. (2019). Sistem Rekomendasi Siswa Berprestasi Berdasarkan Nilai Akademik Dan Non-Akademik Sma Brawijaya Smart School. ... *Teknologi Informasi Dan ...*, 3(9), 9139–9148. <http://j-ptiik.ub.ac.id/index.php/j-ptiik/article/view/6354>
- Riko Rivanthio, T. (2020). Perancangan Pengajuan Sidang Laporan Praktek Kerja Lapangan Mahasiswa Berbasis Website Pada Sekolah Tinggi Analis Bakti Asih Bandung. *Tematik*, 7(1), 108–119. <https://doi.org/10.38204/tematik.v7i1.376>
- Rivalda, R., & Ardiansyah, H. (2017). *Scientia Sacra : Jurnal Sains , Teknologi dan Masyarakat Penerapan Sistem Pendukung Keputusan Dengan Metode AHP Dan TOPSIS Untuk Menentukan Tenaga Pengajar Terbaik Berbasis Web Pada Boston Course Indonesia*. 160–173.
- Rodrigo Garcia Motta, Angélica Link, Viviane Aparecida Bussolaro, G. de N. J., Palmeira, G., Riet-Correa, F., Moojen, V., Roehe, P. M., Weiblen, R., Batista, J. S., Bezerra, F. S. B., Lira, R. A., Carvalho, J. R. G., Neto, A. M. R., Petri, A. A., Teixeira, M. M. G., Molossi, F. A., de Cecco, B. S., Henker, L. C., Vargas, T. P., Lorenzett, M. P., Bianchi, M. V., ... Alfieri, A. A. (2021). No 主観的健康感を中心とした在宅高齢者における 健康関連指標に関する共分散構造分析Title. *Pesquisa Veterinaria Brasileira*, 26(2), 173–180. <http://www.ufrgs.br/actavet/31-1/artigo552.pdf>
- Safii, M., Anggi Saputri, D., dan STIKOM Tunas Bangsa, A., & Jend Sudirman Blok No, J. A. (2018). Penerapan Metode Simple Multi Attribute Rating Technique (Smart) Sebagai Motivasi Pegawai Dalam Peningkatan Prestasi. *Terakreditasi DIKTI*, 2(2), 169–174. <http://e->

jurnal.pelitanusantara.ac.id/index.php/mantik/article/view/496

- Saputro, H. M., Ariyani, L., & Irawan, A. (2020). Rancangan Aplikasi Sistem Informasi Akademik Sekolah pada SMP Muttaqien Jakarta Berbasis Java. *Jurnal Riset Dan Aplikasi Mahasiswa Informatika (JRAMI)*, 1(04), 483–489. <https://doi.org/10.30998/jrami.v1i04.478>
- Setiyani, L. (2019). Pengujian Sistem Informasi Inventory Pada Perusahaan Distributor Farmasi Menggunakan Metode Black Box Testing. *Techno Xplore : Jurnal Ilmu Komputer Dan Teknologi Informasi*, 4(1), 1–9. <https://doi.org/10.36805/technoxplore.v4i1.539>
- Ulum, & Saiful, M. (2016). Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Siswa Berprestasi Menggunakan Metode Ahp (Analytical Hierarchy Process). *Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Siswa Berprestasi Menggunakan Metode Ahp (Analytical Hierarchy Process)*, 4.
- Yanuardi, Y., & Permana, A. A. (2019). Rancang Bangun Sistem Informasi Keuangan Pada Pt. Secret Discoveries Travel and Leisure Berbasis Web. *JIKA (Jurnal Informatika)*, 2(2), 1–7. <https://doi.org/10.31000/v2i2.1513>
- Yuliyanti, S., Pradana, D., & Somantri, A. U. (2018). SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PENENTUAN CALON KARYAWAN TETAP MENGGUNAKAN METODE SMART Studi Kasus : PT . AJINOMOTO. *Jurnal Teknologi Informasi Dan Komunikasi*, 7(1), 49–67.
- Yusran, Y. (2020). Perancangan Sistem Informasi Administrasi Pembayaran SPP Siswa Berbasis Web. *Edik Informatika*, 6(2), 7–14. <https://doi.org/10.22202/ei.2020.v6i2.3980>

LAMPIRAN